



Afprøvning af ZVI Clay metoden, Område V, Skuldelev

Dokumentation af oprensningseffekt. Monitorering i perioden december 2008 til december 2009

Muchitsch, Nanna; Fjorbøge, Annika Sidelmann; Riis, Charlotte; Kjeldsen, Peter

Publication date:
2010

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Muchitsch, N., Fjorbøge, A. S., Riis, C., & Kjeldsen, P. (2010). *Afprøvning af ZVI Clay metoden, Område V, Skuldelev: Dokumentation af oprensningseffekt. Monitorering i perioden december 2008 til december 2009.* Region Hovedstaden.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Region Hovedstaden, Koncern Miljø

**Afprøvning af ZVI Clay metoden, Område V,
Skuldelev**

DOKUMENTATION AF OPRENSNINGS- EFFEKT

Monitering i perioden december 2008 til december 2009

Juli 2010

Udarbejdet af: Nanna Muchitsch, NIRAS
Annika Sidelmann Fjordbøge, DTU Miljø

Kontrolleret af: Charlotte Riis, NIRAS
Peter Kjeldsen, DTU Miljø

Region Hovedstaden, Koncern Miljø

Afprøvning af ZVI Clay metoden, Område V, Skuldelev

DOKUMENTATION AF OPRENSNINGS- EFFEKT

Monitering i perioden december 2008 til december 2009

Juli 2010

1	Rapport	7/7-2010	MUC (NIRAS) & ASF (DTU MILJØ)	CER (NIRAS) PK (DTU MILJØ)	CER
Udgave	Betegnelse/Revision	Dato	Udført	Kontrol	Godkendt



NIRAS A/S
Tilsluttet F.R.I

Sortemosevej 2
DK-3450 Allerød

Telefon 4810 4200
Fax 4810 4300
E-mail niras@niras.dk

1.	INDLEDNING	1
1.1	Baggrund	2
1.1.1	Beskrivelse af projektets faser	2
1.1.2	Kort beskrivelse af fuldskala test af ZVI-Clay metoden	3
1.2	Formål med monitoringen	4
2.	AKTIVITETER	5
2.1	Beskrivelse af monitoringssystem	5
2.2	Vandprøvetagning og analyse	6
2.3	Pejling	8
2.4	Slugtests	8
2.5	Jordprøvetagning og analyser	9
2.6	Geoteknik	10
3.	RESULTATER OG DISKUSSION	12
3.1	Geologi	12
3.2	Jordforurening i soil-mixingområdet	15
3.2.1	Jernopblandingen	15
3.2.2	Nedbrydning og fordeling af PCE	17
3.2.3	Nedbrydningshastighed	21
3.2.4	Udvikling af nedbrydningsprodukter	22
3.3	Geoteknik i soil-mixingområdet	27
3.4	Potentialeforhold	30
3.5	Grundvandsforurening	35
3.6	Fluxberegninger	60
4.	ØKONOMISK ANALYSE	64
5.	SAMLET VURDERING AF ZVI-CLAY METODEN	70
5.1	Oprensningseffekt	70
5.2	Økonomi	70
5.3	Miljøbelastning	70
6.	SAMMENFATNING	72
7.	REFERENCER	75

BILAG

- Bilag 1: Situationsplan
- Bilag 2: Geologisk profil ved transekt
- Bilag 3: Resultater jordanalyser
- Bilag 4: Figurer - horisontal fordeling af PCE 2-2,5 m u.t. gennem moniteringsperioden
- Bilag 5: Figurer – stoffordeling jord
- Bilag 6: Pejledata
- Bilag 7: Resultater vandanalyser – monitoringsboringer og MLS'ere
- Bilag 8: Feltnålinger monitoringsboringer
- Bilag 9: Figurer – vandanalyser MLS'ere
- Bilag 10: Fluxdata
- Bilag 11: Enhedspriser benyttet til økonomisk analyse

1. INDLEDNING

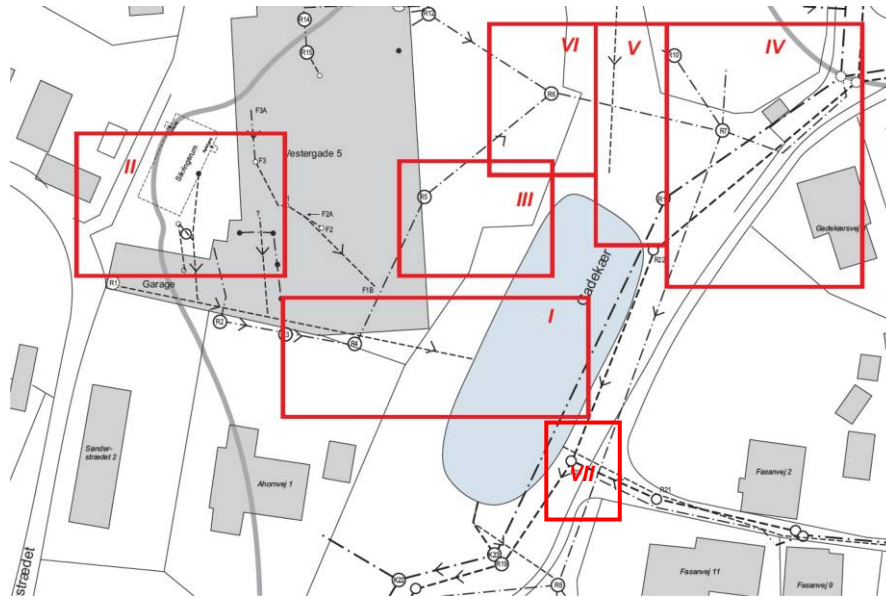
I forbindelse med undersøgelserne på lokaliteten Vestergade 5, matr. nr. 43b Skuldelev By, Skuldelev, Frederikssund Kommune, er der konstateret flere adskilte områder med fri fase PCE i et sekundært grundvandsmagasin. Som opfølgning herpå, er der i 2005-2006 gennemført en screening af mulige afværgetoder over for områder med fri fase.

Screeningen af afværgetoder har resulteret i, at en ny metode, ZVI-Clay /1/, er fundet egnet til behandling af de områder, hvor der er påvist fri fase PCE i bunden af et sekundært sandmagasin. Metoden er oprindeligt udviklet og patenteret af DuPont i USA, og er baseret på in-situ opblanding af den intakte jord med samtidig tilsætning af bentonit og aktivt nul-valent jern (Fe^0). Herved opnås potentielt en meget stor massereduktion pga. jernets veldokumenterede evne til at nedbryde chlorerede ethener – og samtidig en næsten fuldstændig immobilisering af evt. restforurening pga. den meget lave permeabilitet, der opnås ved iblanding af bentonit.

ZVI-Clay teknologien baserer sig på anaerob jern-korrosion, der igennem de sidste 10-15 år har været kendt i forbindelse med permeable reaktive vægge, som har været anvendt til at oprense faner fra forureninger med især chlorerede opløsningsmidler /2/.

Da det i øjeblikket kun er de termiske metoder, der har en dokumenteret effekt over for fri fase opløsningsmidler (DNAPL) i jorden, er der fortsat et behov for at afprøve og udvikle metoder, der er effektive og økonomisk attraktive i sager, hvor der ønskes oprensning/flux-reduktion i kildeområder. ZVI-Clay metoden har i USA vist meget lovende resultater til oprensning af kildeområder. Det er derfor væsentligt at få undersøgt ZVI-Clay metoden nærmere, således at der kan opnås en afklaring af metodens potentiale.

Med udgangspunkt i den nuværende forureningssituation er det valgt at benytte hotspot V til forsøg med oprensning vha. ZVI-Clay metoden. Område V er placeret nord-vest for gadekæret i Skuldelev, jf. figur 1.1.



Figur 1.1: Situationsplan med angivelse af hot spot områderne I-VII.

Området er valgt da det

- er stærkt forurenet med påvist fri fase DNAPL
- er tilgængeligt med større entreprenørmaskiner
- er muligt at etablere et monitoringstracé direkte nedstrøms området

Denne rapport fokuserer på monitoringen af grundvandsforureningen i det øvre sekundære grundvandsmagasin samt af fluxen af chlorerede forbindelser nedstrøms for forsøgsområdet. Desuden dokumenteres nedbrydningen af chlorerede stoffer i det opblandede område.

1.1 Baggrund

1.1.1 Beskrivelse af projektets faser

Projektet har bestået af flere faser. I første fase har DTU Miljø for Region Hovedstaden udført en litteraturgennemgang af metoden samt treatability-forsøg i laboratoriet i samarbejde med Colorado State University (CSU) /3/. Der er udført dels kolonneforsøg, dels batchforsøg, begge dele med forurenet sediment og grundvand fra lokaliteten.

NIRAS har på baggrund af det udførte litteraturstudie, treatabilityforsøgene og afsøgning af mulige samarbejdspartnere udarbejdet en detaljeret beskrivelse af den tekniske og praktiske udførelse af ZVI clay-oprensningen. Detailprojekteringen er gennemført i tæt samarbejde med Geo-Solutions, Pittsburg (USA).

Anlægsfasen er gennemført i uge 50 2008. Selve anlægsarbejdet er udført af Arkil Miljøteknik under tilsyn af NIRAS og Geo-Solutions. Den amerikanske underrådgiver var tilknyttet for bedst muligt at sikre teknologioverførsel af metoden til danske forhold. Installationen er tidligere beskrevet og dokumenteret i /4/.

Der er udført grundvandsmonitoring i området omkring hotspot V umiddelbart før soil-mixingen samt ved 5 efterfølgende monitoringsrunder fra december 2008 til december 2009. Der er etableret 5 nye monitoringsboringer omkring og nedstrøms for soil-mixingområdet. Disse boringer er udført af Geo- og Miljøboringer under tilsyn af NIRAS. DTU Miljø har desuden etableret i alt 9 Multi Level Samplers (MLS) filtersat i 11 niveauer til vandprøvetagning i et transekt nedstrøms for soil-mixingområdet. DTU Miljø har udtaget og analyseret vandprøver fra MLS'erne, mens NIRAS har udtaget vandprøver fra monitoringsboringerne. Analyserne af vandprøverne fra monitoringsboringerne er analyseret akkrediteret af MILANA.

For grundvandsmonitoringen er baseline monitoringen og 1. monitoringsrunde efter soil-mixing er tidligere afrapporteret, jf. /5/.

DTU Miljø har desuden udtaget og analyseret sedimentprøver fra soil-mixingområdet ved 6 monitoringsrunder fra december 2008 til december 2009 til dokumentation af reduktionen af chlorerede opløsningsmidler i jordmatricen.

NIRAS har udført geotekniske undersøgelser i soil-mixingområdet 4 gange efter soil-mixingen.

DTU Miljø har løbende stået for databearbejdning i forhold til sedimentprøverne fra soil-mixingområdet, vandprøverne fra MLS'erne og fluxberegningerne. Det er ligeledes DTU Miljø der har været hovedansvarlig for præsentationen af disse data i denne rapport.

NIRAS har løbende haft ansvaret for databearbejdning i forbindelse med grundvandsmonitoringen i monitoringsboringerne, pejledata og geoteknik. Det er på den baggrund NIRAS der har været hovedansvarlig i forhold til præsentationen af data for disse aktiviteter i denne rapport. Det er desuden NIRAS, der har udarbejdet den økonomiske analyse.

1.1.2 *Kort beskrivelse af fuldskala test af ZVI-Clay metoden*

Soil-mixingen er udført ved at opblande den forurenede jord med en slurry bestående af et stabiliserende materiale (1% bentonit) /4/. Desuden er der tilsat et reaktivt materiale (3% ZVI-pulver). Selve opblandingen af den forurenede jordmatrice er gennemført ved anvendelse af en soil-mixing-enhed, udviklet og

patenteret ved Geo-Solutions (jf. figur 1.2). Soil-mixingen er udført over et areal på ca. 25 m² og til en dybde på 7-8,5 m.



Figur 1.2: Soil-mixing udstyr

Soil-mixingen er udført i 2 trin. Først er soil-mixing enheden blevet op- og ned-roteret til fuld oprensningsdybde 2-4 gange, ved samtidig tilsætning af bentonit slurry. Efterfølgende er ZVI-pulveret doseret direkte til terræn. Doseringen er gennemført over to gange og imellem hver deldosering er der udført 2-4 op- og nedroteringer af mixer-enheden til fuld behandlingsdybde.

1.2 **Formål med monitoringen**

Formålet med monitoringen af grundvandskoncentrationerne omkring hotspot V er at følge udviklingen i koncentrationerne før og efter, at forureningen ved hotspot V er nedbrudt og/eller immobiliseret. Desuden bestemmes fluxen af chlorerede forbindelser gennem et transekt nedstrøms kildeområde V før og i en periode efter soil-mixingen. Det forventes, at denne flux vil reduceres over tid, i takt med at påvirkningen fra kilden reduceres signifikant.

Udover monitoring af grundvandskoncentrationerne følges koncentrationen af chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter i selve soil-mixingområdet ved prøvetagning og analyse af jordprøver fra området.

Udviklingen i jord- og grundvandskoncentrationerne er fulgt gennem det første år efter soil-mixingen med ZVI-Clay. Der er udført i alt 6 monitoringsrunder (inkl. baseline målinger udført før soil-mixingen). Resultaterne af disse monitoringsrunder samt beregnede fluxreduktioner nedstrøms soil-mixingområdet af-rapporteres i denne rapport.

2. **AKTIVITETER**

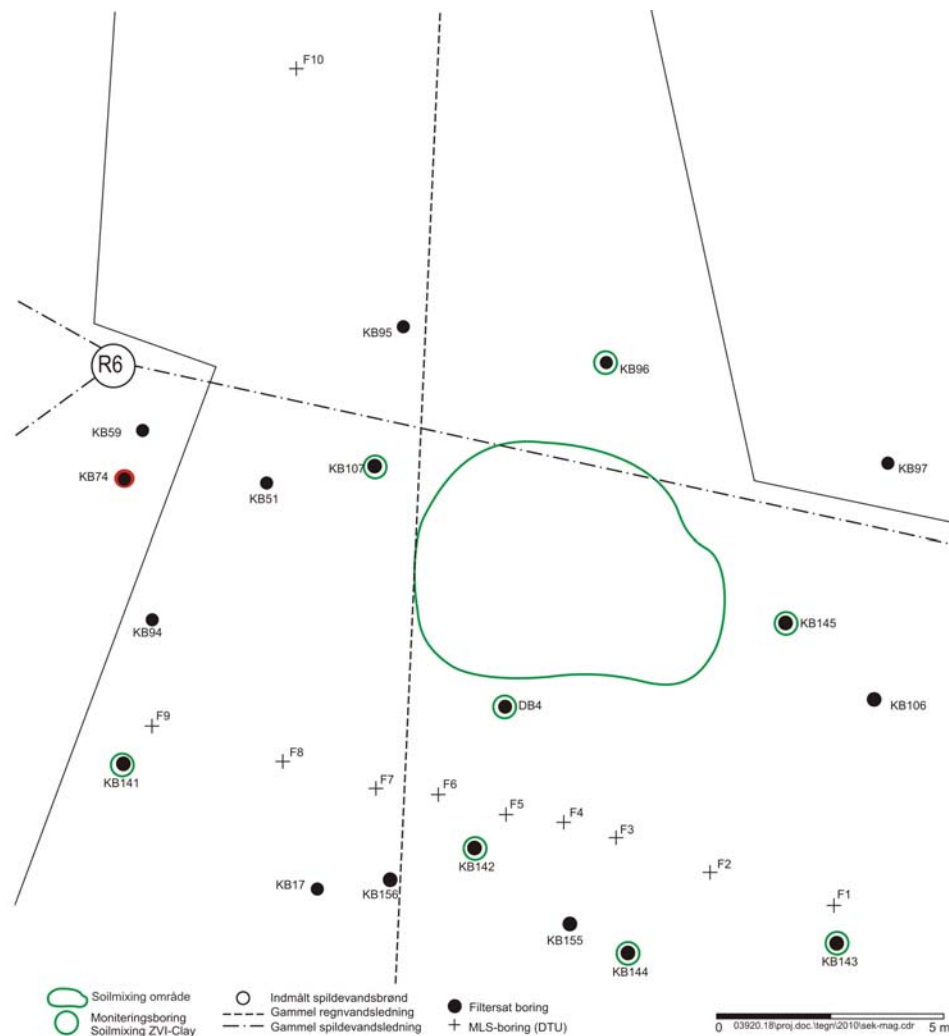
2.1 **Beskrivelse af monitoringssystem**

Der er i oktober 2008 etableret 4 filtersatte boringer nedstrøms for hotspot område V, der efterfølgende er benyttet til grundvandsmonitoring (KB141-KB144). Desuden er der i december 2008 etableret yderligere én filtersat monitoringsboring i området omkring soil-mixingområdet (KB145). Boringerne er filtersat i to niveauer i hhv. den øvre og den nedre del af det sekundære grundvandsmagasin. Boringsetableringen er tidligere afrapporteret i /5/.

Desuden benyttes 3 tidligere etablerede boringer omkring soil-mixingområdet til grundvandsmonitoring (KB96, KB107 og DB4). KB96 og KB107 er som de øvrige monitoringsboringer filtersat i den øvre og den nedre del af den sekundære grundvand, mens DB4 er filtersat i det øvre sekundære magasin samt i det øvre primære magasin. For DB4 benyttes kun det øvre filter til grundvandsmonitoring.

Der er endvidere i november og december 2008 etableret 10 multi level sample-re (MLS'ere) på lokaliteten, hvoraf 9 (F1-F9) er etableret i et transekt nedstrøms for soil-mixingområdet vinkelret på strømningsretningen. MLS'erne er opbygget omkring et pejlerør, hvor filtrene er placeret rundt om med en indbyrdes afstand på 0,5 m – fra bund til bund. Hver MLS har 11 filtre, hver med en længde på 20 cm. Etableringen af MLS'erne er tidligere afrapporteret i /5/.

Placeringen af de 8 monitoringsboringer samt de 10 MLS'erne i forhold til soil-mixingområdet fremgår af figur 2.1.



Figur 2.1: Placering af monitoringsboringer og MLS'ere omkring og nedstrøms for soil-mixingområdet (hotspot V).

2.2 Vandprøvetagning og analyse

Vandprøver fra MLS'erne er udtaget i følgende uger:

- Uge 46, November 2008
- Uge 8, Februar 2009
- Uge 16, April 2009
- Uge 26, Juni 2009
- Uge 39, September 2009
- Uge 50, December 2009

Vandprøverne er udtaget vha. af et vakuumpumpe system, hvor vandprøverne suges op. Prøvetagningen blev udført, så det øverste filter blev prøvetaget først,

og det nederste til sidst. Vandprøverne er opsamlet i 40 mL glas med teflon septa, der konserveres med svovlsyre og fyldes helt op (intet headspace). Vandprøverne er opbevaret med bunden i vejret ved 4 °C indtil analyse på GC MS (Gas Chromatograph with Mass Selective Detector).

For enkelte af de øvre filtre var det ikke muligt at udtage vandprøver. Dette kan evt. skyldes en vertikal placering af filtrene i et meget lavt ydende lag, f.eks. det tørvelag der eksisterer på lokaliteten, eller at de tynde slanger er blevet tilstoppet under installeringen.

Analyserne er udført på en Agilent Technologies, 6890 N, GCMS forbundet til en TurboMatrix 40 Perkin Elmer headspace sampler. GC kolonnen er 25 m lang med en indre diameter på 0,320 mm og 1 µm DF. Til analyserne er der udtaget 1 mL af vandprøven, der er overført til en 20 mL prøvevial med 0,5 mL internstandard (chloroform) opløsning. Den samme fremgangsmåde er brugt til standardrækken. Prøverne er opvarmet i 20 min i ovnen (80 °C), og analysen på headspace efter injektion er foretaget med et temperatur program på 45 °C i 1,5 min, der derefter er øget med 35 °C/min til 250 °C i 2,5 min.

Moniteringsboringerne KB141-KB144 er prøvetaget d. 12. november 2008 til baselinemåling. KB145, KB96, KB107 og DB4 er prøvetaget d. 22. december 2008 til baselinemåling. Efterfølgende er samtlige moniteringsboringer prøvetaget samtidig, dette er sket ved i alt 5 monitoringsrunder:

- Uge 8, Februar 2009
- Uge 16, April 2009
- Uge 25, Juni 2009
- Uge 39, September 2009
- Uge 50, December 2009

Vandprøverne er udtaget i purge and trap glas og analyseret akkrediteret ved analyselaboratoriet MILANA for chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter.

2.3 **Pejling**

Der er udført 6 pejlerunder i området både op- og nedstrøms for soil-mixingområdet. Pejlerunderne er udført i forbindelse med vandprøvetagning i monitoringsboringerne:

- Uge 52, December 2008
- Uge 8, Februar 2009
- Uge 16, April 2009
- Uge 25, Juni 2009
- Uge 39, September 2009
- Uge 50, December 2009

Der er desuden installeret dataloggere til logning af vandstanden i boring KB8, KB95 og KB17 i filteret i bunden af det sekundære magasin (filter 1).

2.4 **Slugtests**

Slugtests til bestemmelse af den hydrauliske ledningsevne er udført i transektet i uge 6 og 7 i 2009 i 8 punkter, S1-S8, midt imellem MLS'erne, således at S1 er placeret midt imellem F1 og F2, S2 er placeret midt imellem F2 og F3, osv. Slugtests ved MLS'erne er udført af DTU Miljø.

Slugtestene blev udført i 3/4" stålrør med et 10 cm filter i spidsen. Den første test blev foretaget 2 m u.t. og derefter for hver meter ned til 6-7 m u.t. S4-S8 blev hamret ned til 7 m u.t. resten kun til 6 m u.t.

Der er desuden udført slugtests i de filtersatte boringer KB141, KB142 og KB143. Disse slugtests er udført af NIRAS d. 15. april 2009.

Slugtestene i MLS'erne blev forsøgt udført med to forskellige teknikker til påføring af en vandsøjle i stålrøret. Én metode var påtrykning af vakuum, men da dette ikke fungerede optimalt – især i lavt-tydende lag, blev det besluttet at benytte en teknik, hvor der hældes vand direkte i røret.

Slugtests i de filtersatte boringer blev udført ved at hælde vand direkte i filteret.

Data for hvorledes vandspejlet faldt tilbage til det oprindelige vandspejl blev opsamlet og indtastet i AQTESOLV 4.0, hvor Bouwer-Rice ligningen /6/ blev brugt til at finde den bedst mulige tilnærmelse til den hydrauliske ledningsevne.

2.5 **Jordprøvetagning og analyser**

Jordprøverne udtaget fra soil-mixingområdet til dokumentation af nedbrydningen er udtaget i følgende uger:

- Uge 51/52, December 2008
- Uge 7/8, Februar 2009
- Uge 15/16, April 2009
- Uge 25/26, Juni 2009
- Uge 39/40, September 2009
- Uge 49/50, December 2009

Prøverne er til dels udtaget med et håndholdt GeoProbe-system (AT-660 Series Large Bore Soil Sampler), samt ved skråstillede borer med et større maskinelt/mechanisk GeoProbe-system.

Nedbrydningen blev forsøgt fulgt i tre horisontale planer, nemlig i 2-2,5 m u.t., 4,5-5 m u.t., og 7-7,5 m u.t. Der er i hver prøvetagningsrunde udtaget 10-20 prøver i hvert af de tre planer, dog færre i de to dybeste prøvetagningsplaner i den første runde umiddelbart efter soil-mixingen. Dette skyldes problemer med prøvetagningen som følge af jordens konsistens og områdets tilgængelighed på dette tidspunkt.

Delprøver fra hver sedimentprøve blev indsamlet umiddelbart efter udtagningen. Til analyse af chlorerede opløsningsmidler blev der indsamlet delprøver i to forskellige sæt prøvevials, mens en delprøve blev indsamlet i pose til de andre analyser.

Jordprøverne er analyseret for indholdet af chlorerede opløsningsmidler på GC og GCMS, for indholdet af jern på AAS (Atom Absorption Spektrofotometri), samt for pH og redoxpotentiale (ORP) vha. elektroder.

Alle analyser af jordprøver er udført på DTU og er ikke akkrediterede analyser. GC-metoderne er valideret via bestemmelse af metodens lineære område, præcision og detektionsgrænser. Det lineære område er testet ved analyse af standardrækken (8 niveauer) i triplikat, mens præcisionen bestemmes at være inden for $\pm 10\%$ via test med 10 høje og 10 lave standarder. Detektionsgrænserne bestemmes vha. 10 standarder tæt på (2-5 gange større) detektionsgrænsen og 10 blinde. I den daglige brug af GC'erne bruges kun standardkurver med $R^2 > 0.98$, og kontroller bruges til sikre analyseresultaternes pålidelighed.

Det første sæt delprøver blev overført til redcap flasker sammen med 20 mL vand og 10 mL pentan. Der blev tilsat ca. 15 g sediment, og prøverne blev sat på rystebord i 5 timer efter hjemkomst til laboratoriet. Ved denne proces overføres de chlorerede forbindelser til den organiske fase, hvorefter pentan ekstraheret kan udtages og opbevares på køl ved 4 °C uden yderligere kontakt med det reaktive jern. Disse prøver er analyseret for PCE og TCE via GC (Gas Chromatography) med en ECD (Electron Capture Detector). GC kolonnen er 30 m lang med en indre diameter på 0,53 mm og 3 µm DF. Trichlorobrommethan blev brugt som intern standard.

Ved det andet sæt delprøver blev omkring 0,2 g sediment overført til GCMS Headspace prøvevials med 1,5 mL af en vandig opløsning indeholdende en intern standard (chloroform). Pga. den meget lille mængde er prøverne ikke nær så repræsentative som sedimentprøverne der ekstraheres, til gengæld kan analysen på GCMS give et indblik i tilstedeværelsen af mindre chlorerede nedbrydningsprodukter såsom cis-DCE og VC, samt desuden ethan og ethan, hvilket ikke ses ved brug af ECD'en.

Ved hjemkomst til laboratoriet blev en delprøve udtaget til analyse af vandindhold. Den tørrede prøve blev efterfølgende homogeniseret og anvendt til bestemmelse af total jern, og for baseline prøverne ligeledes for total organisk kulstof (TOC).

Total jern blev bestemt ved at analysere syreoplukkede sedimentprøver på en Perkin Elmer AAS. Prøverne blev syreoplukket i 7 M HNO₃ under autoklavering ved 125 °C og 1.5 bar i en halv time. Udover prøverne fra felten blev der analyseret på to reference jorde, det tilsatte CMS jern, og en ren sandjord tilsat 1 % bentonit og 3 % jern. Indholdet af total jern i jorden på lokaliteten før opblanding med jern, er vurderet på baggrund af indholdet i leret under det behandlede område.

TOC er bestemt på en Leco Analyzer (Leco Cs-225), hvor prøven brændes af ved 800 °C i en induktionsovn og forbrændingsgassens indhold af CO₂ detekteres ved hjælp af en IR-detektor, hvorved prøvens indhold af total carbon bestemmes.

2.6

Geoteknik

Der er i soil-mixingområdet udført geotekniske undersøgelser for at dokumentere styrken af jordmassen samt ændringen af styrken gennem det første år efter soil-mixingen.

Der er udført vingeforsøg i 4-6 punkter i området fra overfladen 1-1,5 m u.t. og til den intakte moræneler træffes ca. 7-9 m u.t. Forsøgene er udført ved at føre

en lang stålstang med en vinge for enden ned gennem jordmassen for at vurdere modstanden i jorden. Hvor der er truffet modstand er der udført vingeforsøg for hver 20-50 cm, afhængig af modstanden.

Der er udført 4 runder med geotekniske undersøgelser. De geotekniske undersøgelser er udført i følgende uger:

- Uge 51, December 2008
- Uge 8, Februar 2009
- Uge 26, Juni 2009
- Uge 51, December 2009

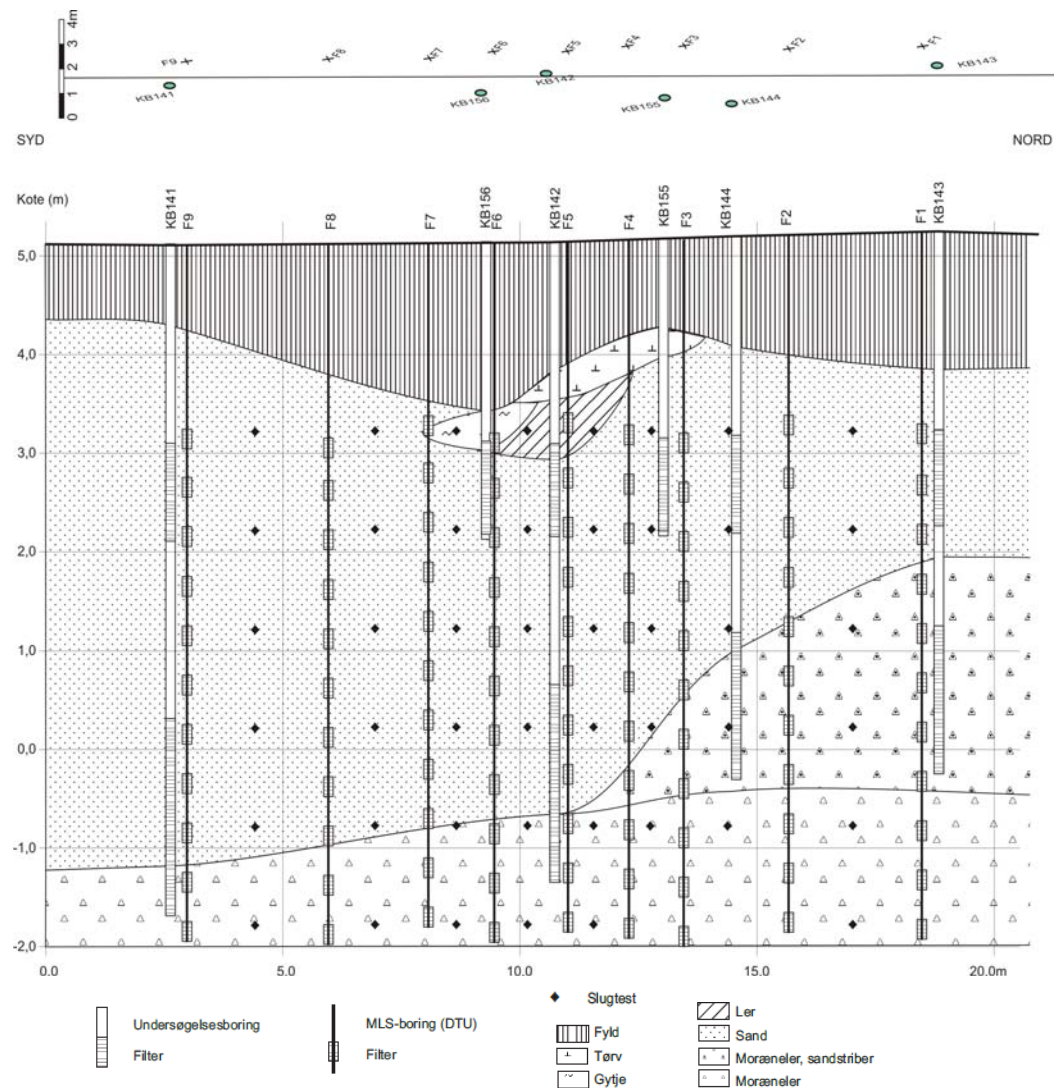
3. **RESULTATER OG DISKUSSION**

3.1 **Geologi**

Geologien omkring monitoringsstransektet bestående af MLS F1-F9 er illustreret i figur 3.1. Det geologiske profilsnit er optegnet på baggrund af geologien i de filtersatte borer, der findes i området langs monitoringsstransektet. Figuren er desuden vedlagt i et større format i bilag 2.

Længst mod syd findes der under de øverste ca. 1 m fyld ca. 5 m sand og herunder, ca. 6 m u.t., træffes moræneler. Længere mod nord ca. midt i transektet findes der under det øverste 1-2 m fyldlag indslag af tørv og gytje med en mægtighed på ca. 0,5 m. Under tørve- og gytjelaget træffes sandlaget fra ca. 1,5-2 m u.t. Dog findes der midt i det geologiske profil (ved KB142) under tørvelaget et lerlag på 0,5 m fra 1,5-2,0 m u.t. Sandlaget fortsætter til omkring 6 m u.t., hvor moræneleren træffes.

Fra midten af transektet og mod nord aftager tykkelsen af sandlaget og den nederste del af sandlaget erstattes gradvist af moræneler med sandstriber af tiltagende mægtighed mod nord. Det underlæggende morænelerlag træffes her ca. 5,5 m u.t.

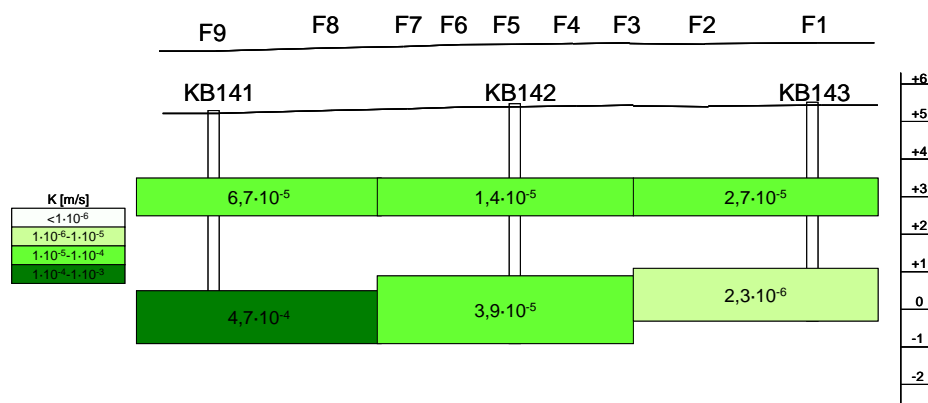


Figur 3.1: Geologisk profilsnit fra KB141 mod syd til KB143 mod nord, med placering af MLS'ere og punkter for slugtests.

Værdierne for den hydrauliske ledningsevne bestemt ud fra slugtestene udført mellem MLS'erne ligger i intervallet fra $6 \cdot 10^{-9}$ til $3 \cdot 10^{-6}$ m/s. Disse hydrauliske ledningsevner burde svare til en geologi bestående af siltet sand, sandet og siltet ler samt ler, hvilket ikke stemmer overens med, at geologien ved MLS'erne overordnet består af sand. Det var i stedet forventet at de hydrauliske ledningsevner ville ligge mellem $1 \cdot 10^{-6}$ og $1 \cdot 10^{-3}$ m/s svarende til siltet/sandet ler samt forskellige sandtyper.

Der er derfor udført en række nye slugtests i de filtersatte borer KB141, KB142 og KB143. Disse slugtests gav hydrauliske ledningsevner i intervallet fra $2,3 \cdot 10^{-6}$ til $4,7 \cdot 10^{-4}$ m/s, hvilket stemmer bedre overens med geologien i området. Det vurderes, at der ved udførelsen af slugtests ved MLS'erne er sket en tilklog-

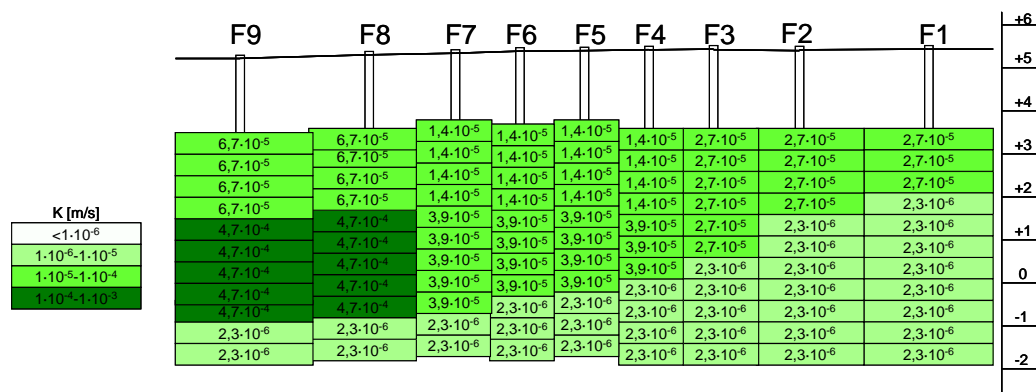
ning af de benyttede filtre, hvilket har forårsaget de relativt lave hydrauliske ledningsevner. Det er derfor valgt at benytte de hydrauliske ledningsevner fundet for de 3 filtersatte boringer i den videre beregning af fluxen gennem transektet. De hydrauliske ledningsevner for KB141-KB143 er illustreret i figur 3.2.



Figur 3.2: Oversigt over de målte hydrauliske ledningsevner, K, i KB141, KB142 og KB143.

I de nederste filtre i de filtersatte boringer ses en tendens til, at den hydrauliske ledningsevne falder fra syd mod nord. Dette stemmer overens med, at udbredelsen af sandlaget bliver mindre og udbredelsen af moræneler med sandstriber større fra syd mod nord, jf. figur 3.2.

I figur 3.3 er de målte hydrauliske ledningsevner i de filtersatte boringer placeret i forhold til filtrene i MLS'erne. Den hydrauliske ledningsevne for hvert MLS filter er vurderet på baggrund af geologien samt placeringen af MLS'eren i forhold til de filtersatte boringer. Da slugtesten i det dybeste filter i boring KB143 er den eneste der jf. figur 3.2 repræsenterer moræneler med sandstriber, er den hydrauliske ledningsevne fundet her, benyttet for de MLS filtre der vurderes at være placeret i ler.



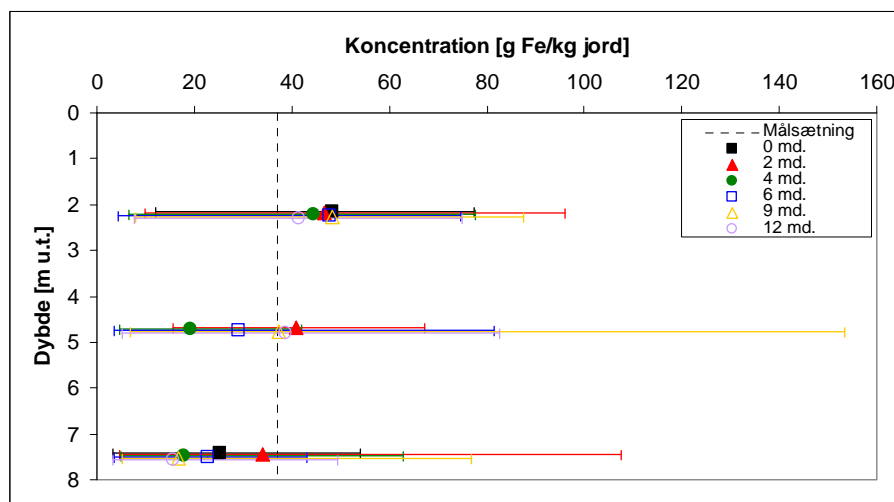
Figur 3.3: Oversigt over de målte hydrauliske ledningsevner i KB141-KB143 projiceret over på MLS filtrene på baggrund af geologien.

Værdierne for den hydrauliske ledningsevne for hvert MLS filter præsenteret i figur 3.3, benyttes til bestemmelse af fluxen gennem transektet.

3.2 Jordforurening i soil-mixingområdet

3.2.1 Jernopblandingen

En vigtig parameter af betydning for oprensningens succes er, hvor effektivt det nul-valente jern er blevet opblandet i det forurenede område. Indholdet af jern i de udtagne jordprøver ses i bilag 3 sammen med målte ORP- og pH-værdier. I figur 3.4 nedenfor er indholdet af jern i de tre horisontale prøvetagningsplaner vist. Det antages, at baggrundsniveauet af jern er tilsvarende det i det uopblandede lerlag, hvilket er 7 g Fe/kg, hvorved målsætningen for jerntilsætningen (3 %) bliver 37 g Fe/kg.



Figur 3.4: Gennemsnitlige jernkoncentrationer i de tre prøvetagningsniveauer, samt spredningen på de målte værdier. Den stiplede vertikale linje angiver den tilsigtede jernmængde ved soil-mixingen.

Af figur 3.4 ses det, at der er en vis variation i de målte jernkoncentrationer i jordprøverne. Denne variation vurderes at være et udtryk for, at der ikke er sket en fuldstændig homogen tilsætning af jernet.

Sammenligner man de gennemsnitlige jernkoncentrationer med målsætningen for jerntilsætning, da er målsætningen nået i 2-2,5 m u.t., delvis opnået i 4,5-5 m u.t., men ikke helt opnået i 7-8 m u.t. I 2-2,5 m u.t. er der opnået et tilsat jernindhold på gennemsnitligt 4 %, så her er jernindholdet over målsætningen. For 4,5-5 m u.t. er der tilsat ca. 2,5 %, hvilket er lidt under målsætningen, men stadig tilstrækkeligt til at få de chlorerede forbindelser nedbrudt. I 7-8 m u.t. er tilsætningen nede på omkring 1,5 %, hvilket ud fra de udførte treatability forsøg stadig er tilstrækkeligt til, at en nedbrydning vil finde sted, om end noget langsommere /3/.

At jernindholdet falder med dybden er ikke overraskende, da jernet er tilsat ved terræn og derefter blandet ned i den forurenede jord. For at opnå en bedre vertikal fordeling af jernet kan der gennemføres flere op-/nedroteringer med mixer-enheden. For 7-8 m u.t. bør det dog nævnes, at for nogle af prøverne er værdierne for både jernindholdet og koncentrationerne af chlorerede opløsningsmidler så lave, at der evt. er tale om prøver fra det uopblandede lerlag under området, hvilket vil trække ned i gennemsnittet.

En anden parameter til at vurdere, hvor godt jernet er blevet opblandet er værdien for oxidation-reduktion potentialet (ORP), hvor negative potentialer er et udtryk for et reducerende miljø, mens positive værdier er et udtryk for et oxiderende miljø. Typisk vil dette betyde, at jo mere negative værdier der er opnået, desto større succes er opnået med henblik på at skabe forhold, hvor de chlorerede forbindelser kan nedbrydes.

For det uopblandede lerlag er der målt værdier omkring +100 mV, mens der ved succesfuld jerntilsætning er målt værdier ned til -755 mV (jf. bilag 3). Dette stemmer meget godt overens med resultater fra treatability forsøgene /3/. Generelt er de mest reducerede forhold fundet i 2-5 m u.t. med en gennemsnitsværdi omkring -600 mV. Dette stemmer godt overens med, at det største jernindhold findes her. For 7-8 m u.t. er den gennemsnitlige værdi kun omkring -300 mV. Der er dog målt værdier helt ned til -740 mV, så den noget højere gennemsnitsværdi skyldes især målingen af positive ORP-værdier i nogle af prøverne. Disse prøver er langt overvejende de samme prøver, som de førnævnte prøver med lave jernindhold og lave koncentrationer af chlorerede opløsningsmidler. Dette understøtter yderligere, at enkelte prøver er udtaget fra det uopblandede lerlag i bunden af området.

De udførte jernanalyser for område V i Skuldelev er baseret på bestemmelse af indholdet af total-jern. En anden metode der blev overvejet er magnetisk separation der blandt andet anvendes hos CSU til bestemmelse af indhold af nul-valent jern. Denne metode viste sig dog at være problematisk ved anvendelse af det finkornede (45 µm) jern, som er benyttet i Skuldelev. Metoden er således velegnet til et mere grovkornet jernmateriale, mens kombinationen af de meget små jernpartikler der blev anvendt i Skuldelev og det høje indhold af ler umuliggjorde en overbevisende separationsproces, da leret ikke kunne separeres ordentligt fra det nul-valente jern.

Bestemmelse af total-jern blev derfor overvejet som en alternativ metode til jernbestemmelse, og det blev endeligt besluttet at anvende metoden efter et par små vellykkede laboratorieforsøg, hvor >95 % af det tilsatte jern blev genfundet. Bestemmelsen af total-jern nødvendiggør dog et vist kendskab til baggrundsniveauet af jern i jorden på lokaliteten, hvorved metoden bliver sårbar over for

heterogeniteten i dette. Ligeledes vil det være ukendt hvor stor en del af jernet der forsat er på nul-valent form. En anden problemstilling er hvorvidt det nul-valente jern med tiden vil reagere og forme forbindelser der ikke bliver frigjort under oplukningen til total-jern analyserne. Dette viste sig ikke umiddelbart at være et problem på lokaliteten i Skuldelev, men kan være det på andre lokaliteter. Metoden med analyse af total-jern må dermed anses for mest anvendelig lige efter en tilsætning af jern, før det nul-valente jern når at reagere, samt ved et godt kendskab til det allerede eksisterende jernindhold.

Det er dermed værd at overveje om alternative metoder til bestemmelse af jernindholdet bør overvejes. Dette kan evt. være i form af en anden magnetisk separation proces. Den ”våde” separationsmetode (jorden er våd under adskilleelsesprocessen) kan evt. være mere velegnet til finkornede partikler i stedet for den tørre metode brugt af CSU. En våd separation har været rapporteret succesfuld for et andet finkornet jernprodukt (EHC) /14/. Et andet alternativ er anvendelsen af et MS meter (magnetic susceptibility), hvor der kan måles direkte på udtagne kerneprøver /15/.

3.2.2 *Nedbrydning og fordeling af PCE*

Koncentrationerne af chlorerede opløsningsmidler (PCE og TCE) for de seks prøvetagningsrunder ses i bilag 3. Tabel 3.1 nedenfor viser et overblik over analyseresultaterne for PCE.

Tabel 3.1: Koncentrationer i mg/kg gennemsnit og interval af typisk 10-20 prøver) af PCE i 3 dybdeniveauer, samt for hele området.

	0 dage (Dec. 2008)	57 dage (Feb. 2009)	111 dage (Apr. 2009)	182 dage (Jun. 2009)	279 dage (Sep. 2009)	348 dage (Dec. 2009)
2-2,5 m u.t.	170 [23-1819]	36 [0,75-208]	19 [<0,2-96]	9,4 [<1-24]	9,4 [<0,1-117]	0,97 [<0,1-5,8]
4,5-5 m u.t.	-	8,6 [<0,2-33]	123 [<0,2-1428]	8,8 [<0,4-49]	0,41 [<0,1-0,70]	0,88 [0,26-6,3]
7-8 m u.t.	216 [<5-393]	4,2 [<0,1-13]	4,8 [<0,2-25]	1010 [<0,4-4032]	0,60 [<0,1-1,0]	0,84 [<0,1-1,3]
Hele området	175 [<5-1819]	22 [<0,1-208]	49 [<0,2-1428]	163 [<0,4-4032]	6,3 [<0,1-117]	0,92 [<0,1-6,3]

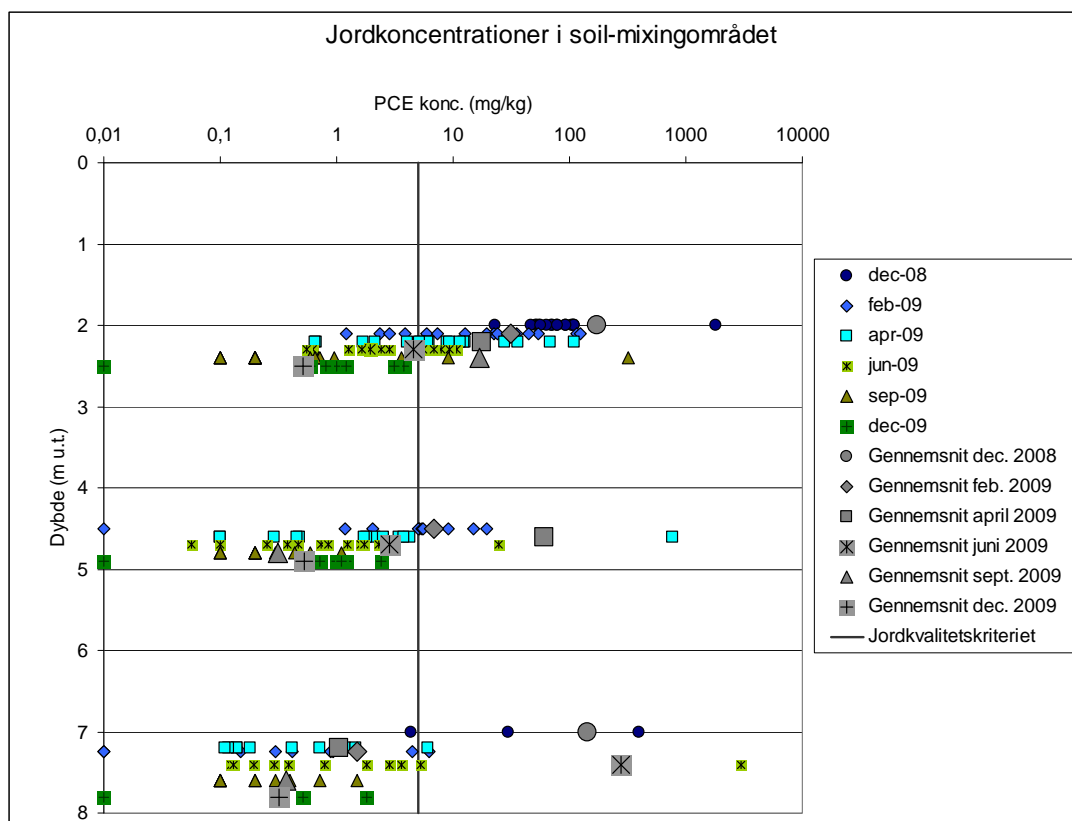
Af tabel 3.1 ses det, at der efter 111 og 182 dage er meget høje øvre værdier i koncentrationsintervallet i hhv. 4,5-5 m u.t. og 7-8 m u.t, hvilket resulterer i relativt høje gennemsnitskoncentrationer. Af bilag 3 kan det ses, at disse øvre intervalværdier er enkeltstående værdier, der er langt højere end alle de andre koncentrationer i samme dybde. Under prøvetagningen og behandlingen af prøverne blev det observeret, at netop disse prøver hovedsageligt bestod af tørv. Da PCE vil sorbere kraftigt til det organiske materiale, så giver det god mening, at mindre ubrudte ”klumper” af tørv i det opblandede område vil have høje koncentrationer af PCE, da desorptionen til områder med opblandet jern vil foregå langsomt.

De gennemsnitlige koncentrationer af PCE alene synes pga. den store indflydelse fra enkeltværdierne ikke at være ideelle til at beskrive nedbrydningsforløbet i området. I tabel 3.2 nedenfor er andelen af de udtagne prøver, hvor koncentrationen er under 5 mg/kg derfor angivet.

Tabel 3.2: Andelen af de udtagne prøver hvor koncentrationen af PCE er under 5 mg/kg for 3 dybdeniveauer, samt for hele området. Tal i parentes angiver, hvor mange prøver der er analyseret.

	0 dage (Dec. 2008)	57 dage (Feb. 2009)	111 dage (Apr. 2009)	182 dage (Jun. 2009)	279 dage (Sep. 2009)	348 dage (Dec. 2009)
2-2,5 m u.t.	0 % (18)	24 % (17)	30% (20)	53 % (19)	95 % (19)	95 % (20)
4,5-5 m u.t.	-	45 % (11)	71 % (14)	93 % (14)	100 % (10)	93 % (15)
7-8 m u.t.	33 % (3)	71 % (7)	89 % (9)	91 % (11)	100 % (9)	100 % (10)
Hele området	4,8 % (21)	40 % (36)	56 % (43)	75 % (44)	97 % (38)	96 % (45)

Af tabel 3.2 ses den løbende nedbrydning af PCE tydeligere. Det ses hvordan procentdelen af udtagne prøver der er under 5 mg/kg stiger for hver prøvetagningsrunde, indtil stort set alle prøverne efter 9 måneder er under 5 mg/kg. Dette er desuden illustreret i figur 3.5, hvor PCE koncentrationen i soil-mixingområdet er plottet over dybden for alle monitoringsrunderne. Figuren illustrerer tydeligt, at PCE koncentrationen i alle 3 dybder er faldet signifikant gennem det første års monitoring.



Figur 3.5: PCE koncentration i soil-mixingområdet over dybden for alle monitoringsrunder fra dec. 2008 til dec. 2009. De farvede markeringer angiver de målte værdier og de grå angiver gennemsnitsværdier. Bemærk logaritmisk akse.

Figur 3.5 og tabel 3.2 giver ligeledes et indtryk af den vertikale fordeling af PCE koncentrationen. Generelt findes der flere høje koncentrationer i det horisontale prøvetagningsplan i 2-2,5 m u.t. end i de to dybere planer. Dette synes ikke umiddelbart tydeligt ved målingerne lige efter opblandingen, men datagrundlaget for de dybere planer er for den første prøvetagningsrunde meget begrænset. Efter ét år er der ligeledes ikke den store forskel over dybden, da stort set alt PCE i alle tre niveauer er nedbrudt.

At koncentrationerne er højere i det øvre lag kan have forskellige årsager. En af disse er, at det var i det øvre lag (tørvelaget), at hovedparten af forureningen oprindeligt var bundet. At der er fundet tørveklumper i de dybere prøvetagningsplaner viser, at der er sket en vertikal opblanding. Denne opblanding har dog evt. ikke være tilstrækkelig til en fuldstændig homogenisering af koncentrationerne af organisk materiale i hele dybden af området, hvorved koncentrationerne stadig er lidt højere i det øvre lag. Dette vurderes dog ikke at have den store betydning, da det også er i det øvre lag, at det højeste jernindhold er. Desuden forløber nedbrydningen tilfredsstillende i det øvre lag, selvom der går længere tid før koncentrationerne når under de 5 mg/kg.

Før soil-mixingen blev udført blev der udtaget jordprøver til analyse af PCE i forbindelse med boringerne KB71, KB72, KB73 og KB100, der alle siden er blevet sløjfet i forbindelse med soil-mixingen (jf. tabel 3.3).

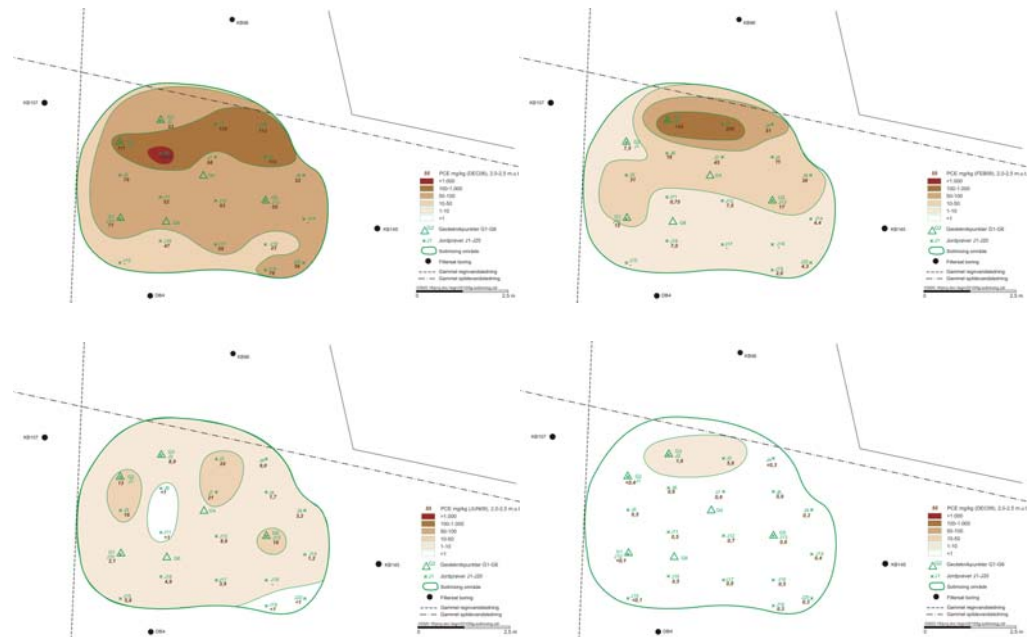
Tabel 3.3: Koncentrationer af PCE [mg/kg] i området før soil-mixing /7, 8/.

	KB71 (J2-6)	KB72 (J11)	KB73 (J7-8)	KB100 (J14)
2-3 m u.t.	12.000	2.100	5.600	0,56-22
4,5-5 m u.t.	-	35	-	0,31
7-8 m u.t.	11	1,5	-	-

Sammenholder man disse koncentrationer med den horisontale fordeling af PCE efter soil-mixing (jf. fig. 3.6), da finder man en relativ god overensstemmelse mellem hvor der findes høje PCE koncentrationer før og efter soil-mixing. Den kraftigste PCE forurening findes omkring KB71 (nær J2/J6), mens en meget mere begrænset forurening findes omkring KB100 (nær J14). Figurerne for den horisontale fordeling af PCE i 2-2,5 m u.t. findes ligeledes i bilag 4, hvor også figurer for de øvrige monitoringsrunder findes.

Den horisontale fordeling af PCE viser altså, at soil-mixingen ikke resulterer i en homogenisering af koncentrationerne i hele det opblandede område. Det ses, at de højeste koncentrationer igennem hele forløbet findes i den vestlige/opstrøms del af området, mens koncentrationerne i den østlige/nedstrøms del af området er relativt lave i hele perioden.

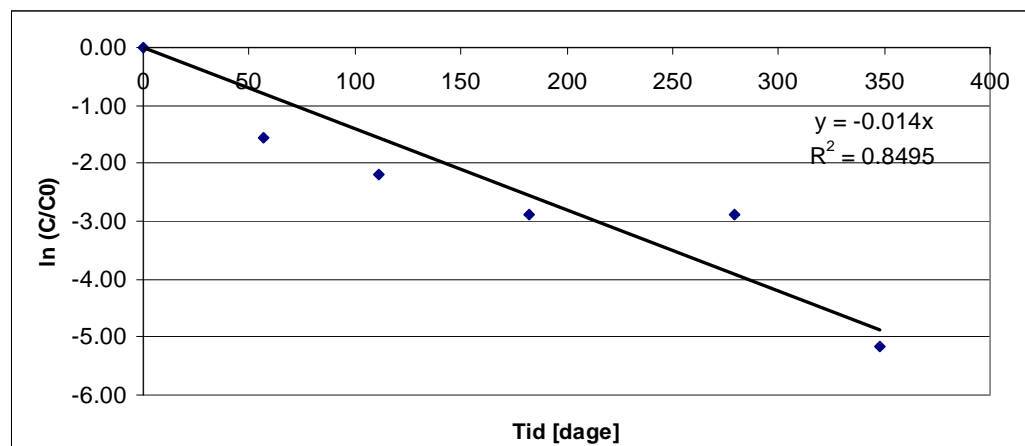
Det ses desuden, at mange nabo-værdier synes at være relativt tæt på hinanden. Da der er tale om et meget viskøst materiale, samt at soil-mixingen foregår kolonnevis, så er det sandsynligt at homogeniseringen er begrænset til den individuelle kolonne, samt dennes nabokolonner. Homogeniseringen vil dermed hovedsageligt ske vertikalt, samt relativt lokalt horisontalt, men altså ikke fra hjørne-til-hjørne af det opblandede område.



Figur 3.6: Den horisontale fordeling af PCE [mg/kg] i 2-2,5 m u.t. for hhv. 0 dage (dec. 2008), 57 dage (feb. 2009), 182 dage (juni 2009), og 348 dage (dec. 2009).

3.2.3 Nedbrydningshastighed

Nedbrydningshastigheden for PCE er blevet beregnet for det øverste dybdeniveau (2-2,5 m u.t.), der er bedst repræsenteret med data. Under antagelse af at nedbrydningskinetikken er 1. ordens, findes halveringstiden til 50 dage. I figur 3.7 ses det, at nedbrydningen tilnærmelsesvis følger en 1. ordens nedbrydning.



Figur 3.7: Den naturlige logaritme af koncentrationen af PCE delt med koncentrationen af PCE til tiden nul plottet mod nedbrydningstiden. Nedbrydningskonstanten er $0,014 \text{ d}^{-1}$.

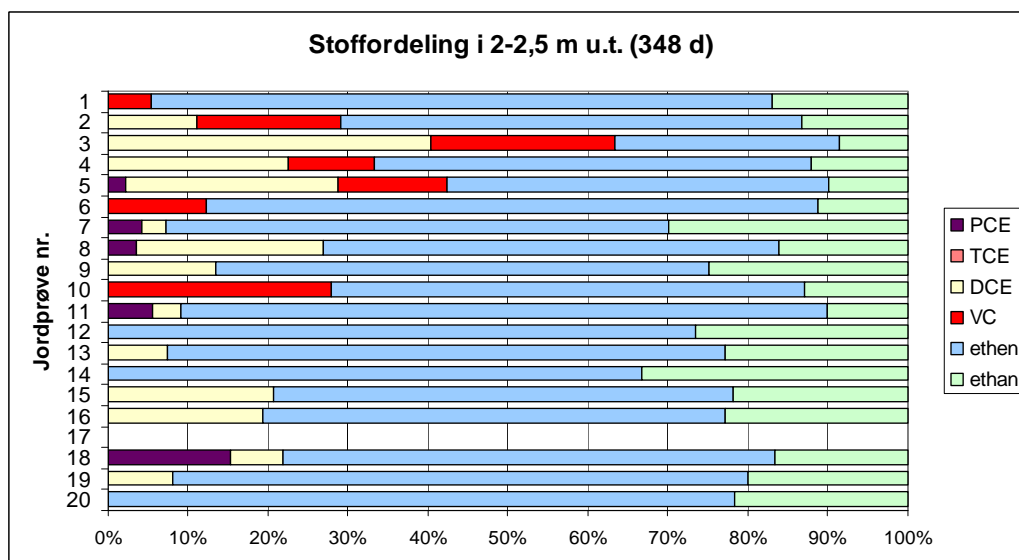
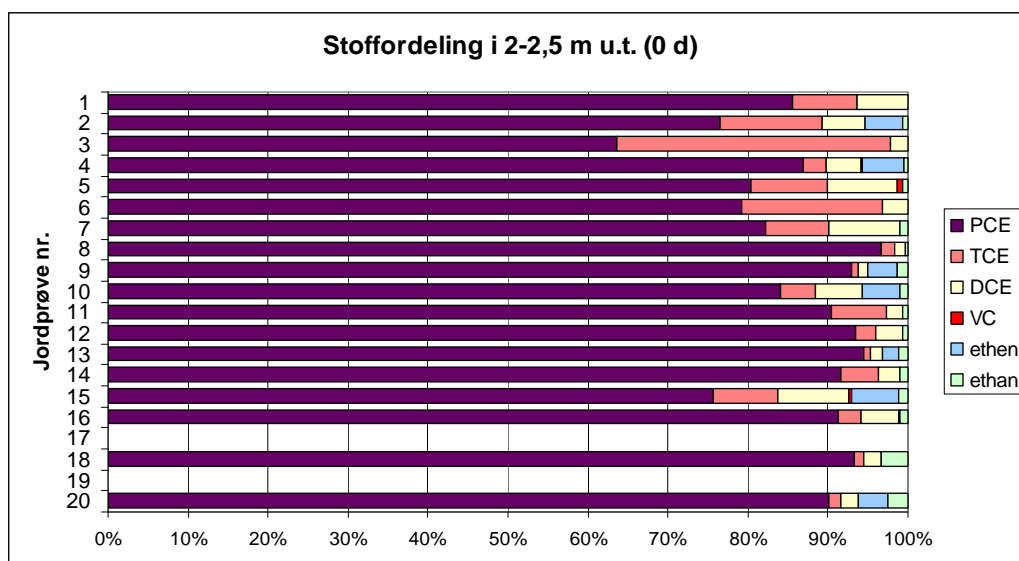
Ved nærmere undersøgelse af nedbrydningen af PCE viser det sig, at nedbrydningen sker hurtigere de første 2-4 måneder af oprensningsperioden end i den resterende periode. I de første måneder er halveringstiden kun på omkring én måned, mens den efter den første hurtigere nedbrydning stiger til omkring to måneder. Det ses ofte ved tilsætningen af jern, at nedbrydningen er hurtigere det første stykke tid (bedre kontakt, friskere/mere reaktive jernoverflader). Nedbrydningen sker dog med tilfredsstillende hastighed i hele perioden, og er gået over forventningen i forhold til de halveringstider, der blev fundet i de indledende laboratorieforsøg. Til sammenligning kan det nævnes, at halveringstiderne i batchkolonneforsøgene på CSU for hhv. 2 % NF-325 (mest lignende den anvendte jerntype), 2 % P-100 jern og 4 % P-100 jern var 133, 248 og 58 dage. For de efterfølgende høstbatchforsøg med 3 % jern (usterile) lå halveringstiderne på 67-133 dage /3/. Nedbrydningshastigheden for PCE på lokaliteten er dermed nogenlunde tilsvarende best-case scenariet fra laboratorieforsøgene.

Baseret på laboratorieforsøgene blev det oprindeligt vurderet, at en oprensning til under 5 mg/kg ville tage 2-3 år. Denne oprensning var stort set allerede opnået efter 9-12 måneder, hvor koncentrationerne af PCE var <5 mg/kg i 95-100 % af jordprøverne. Ved monitoringen efter ét år blev den højeste PCE koncentration målt til 6,3 mg/kg (jf. bilag 3).

Det er muligt, at der stadig er højere koncentrationer i enkelte ubrudte tørveklumper i området. Sådanne er dog ikke blevet påtruffet siden monitoringsrunden efter seks måneder, og det vurderes at problemet ikke er udbredt, da ubrudt tørv er påtruffet i <1 % af de godt 200 jordprøver, der er blevet udtaget igennem hele monitoringsperioden.

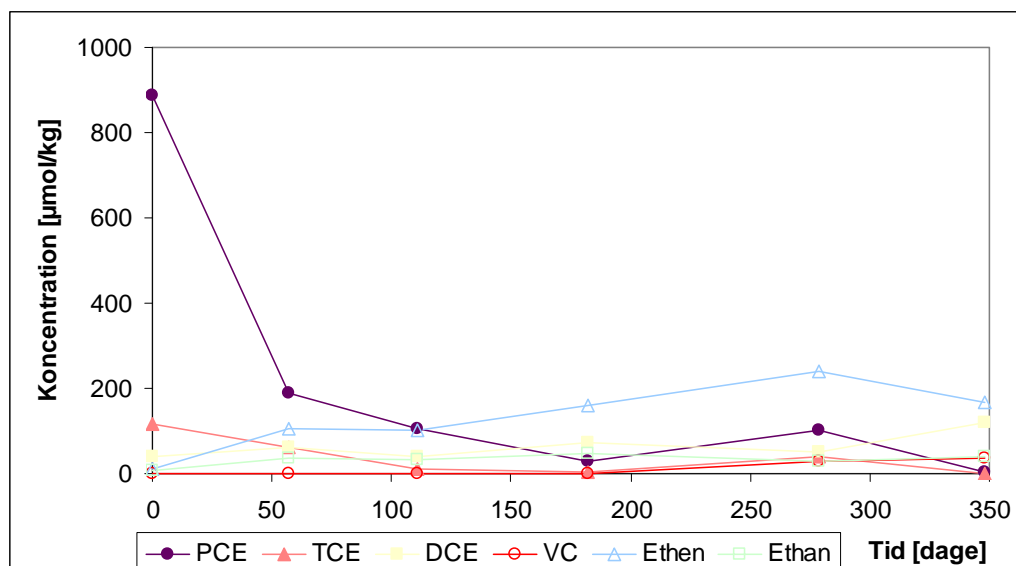
3.2.4 *Udvikling af nedbrydningsprodukter*

Analyse på GCMS har givet et indblik i fordelingen af PCE og nedbrydningsprodukterne TCE, DCE (cis, trans og 1,1), VC, ethen og ethan efterhånden som nedbrydningen sker (jf. bilag 3). I figur 3.8 er vist fordelingen ved oprensningens start, såvel som ved monitoringsrunden efter ét år i dybdeniveauet 2-2,5 m u.t. Figurer med fordelingen for alle monitoringsrunderne, samt i andre dybder, kan ses i bilag 5.



Figur 3.8: Stofffordelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) i 2-2,5 m u.t. efter hhv. 0 dage (øverst) og 348 dage (nederst).

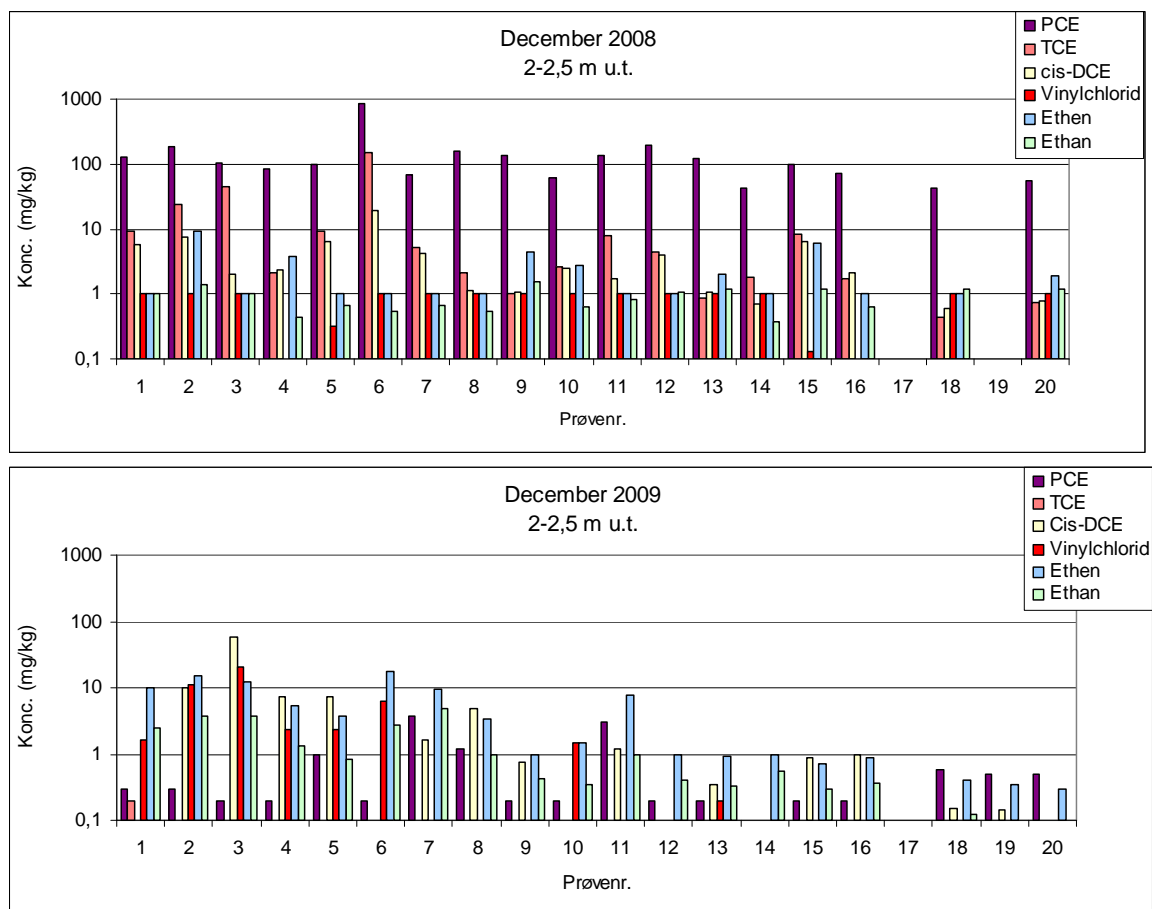
Ved oprensningens start er 63-97 % (mol/mol) af forureningen PCE, mens under 15 % (mol/mol) af forureningen efter ét år er PCE. Undersøger man ændringen i koncentrationerne af de forskellige stoffer, så sker der ikke en stor akkumulering af nedbrydningsprodukterne. Både koncentrationerne af cis-DCE, VC, ethen og ethan er steget fra oprensningens start til monitoringsrunden efter ét år, dog langt fra i den størrelsesorden som koncentrationerne af PCE og TCE er faldet (jf. figur 3.9).



Figur 3.9: Den gennemsnitlige koncentration ($\mu\text{mol/kg}$) af forbindelserne (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) i området det første år efter oprensningen.

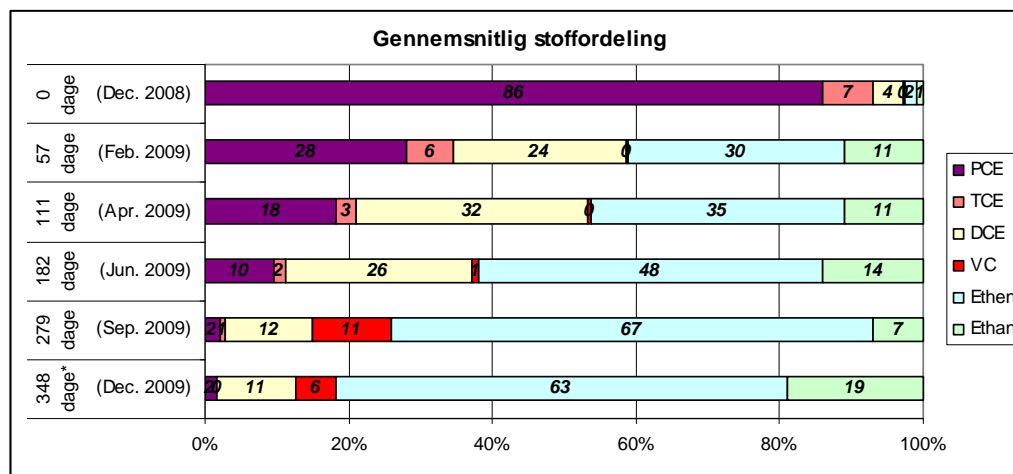
Som figur 3.9 indikerer, er det sandsynligt at en stor del af det nedbrudte PCE har andre end de analyserede nedbrydningsprodukter, hvilket stemmer overens med, at den mest almindelige nedbrydningsvej for PCE ved tilsætning af nul-valent jern er via β -elimination til dichloracetylen og videre til chloracetylen og acetylen [9]. Ligeledes betyder det, at f.eks. de 15 % PCE i prøve 18 og de 25 % VC i prøve 10 efter ét år (jf. figur 3.8) ikke er et udtryk for hvor meget af den oprindelige forurening der er på denne form, da andelen af acetylen er ikke indgår i fordelingen. Den reelle andel må derfor forventes at være mindre end angivet i figur 3.8.

Koncentrationsændringerne og ændringerne i forureningssammensætningen er ligeledes illustreret i figur 3.10, hvor jordkoncentrationerne (mg/kg) i dybden 2-2,5 m u.t. er angivet for baselinerunden i december 2008 samt ved den seneste monitoringsrunde i december 2009. Af figuren fremgår det tydeligt, at jordkoncentrationerne er faldet signifikant det første år efter soil-mixingen, samt at der sker en nedbrydning af de chlorerede stoffer.



Figur 3.10: Jordkoncentrationer (mg/kg) i december 2008 og december 2009.
Bemærk logaritmiske y-akser.

I figur 3.11 nedenfor er den gennemsnitlige fordeling af de analyserede stoffer for alle prøvetagningsrunderne angivet.



Figur 3.11: Gennemsnitlig fordeling på molbasis (%) af PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan i området for hver prøvetagningsrunde (*Tallene for sidste runde er baseret på prøverne i 2-2,5 m u.t. pga. fejl i analyserne for ethan i de nedre dybdeniveauer).

Af figur 3.11 ses det, at PCE med 86 % er klart dominerende lige efter soil-mixingen. Allerede ved den første monitoringsrunde efter 57 dage er tilstedeværelsen af nedbrydningsprodukter signifikant i forhold andelen af PCE med en nogenlunde ligelig fordeling af PCE (28 %), cis-DCE (24 %) og ethen (30 %). Efter 111 dage er det nedbrydningsprodukterne, der er de dominerende forbindelser med 32 % cis-DCE og 35 % ethen. Ethen bliver derefter mere dominerende og udgør efter 348 dage 63 %, mens ethan med 19 % er blevet den næstmest dominerende forbindelse. Alt i alt sker der altså i løbet af monitoringsåret et skift i sammensætning fra PCE til ethen og ethan.

Det ses, at andelen af PCE har været stødt faldende i hele oprensningsperioden. Dette er sket uden en stigning i andelen af TCE, da denne også falder langsomt med tiden. Dette tyder på, at PCE nedbrydes via β -elimination til dichloroacetylen i stedet for via hydrogenolyse til TCE, hvilket er i overensstemmelse med det litteraturstudium der blev udført tidligere i projektførløbet /3/. Arnold & Roberts (2000) /9/ har observeret, at mindre end 10 % af PCE nedbrydes til TCE under reducerede forhold skabt med nul-valent jern. Derimod produceres der dichloroacetylen, som normalt hurtigt omdannes til chloroacetylen via hydrogenolyse og videre til acetylen, dog kan en betydelig del af dichloroacetylenen også omdannes via hydrogenering til trans- og cis-DCE.

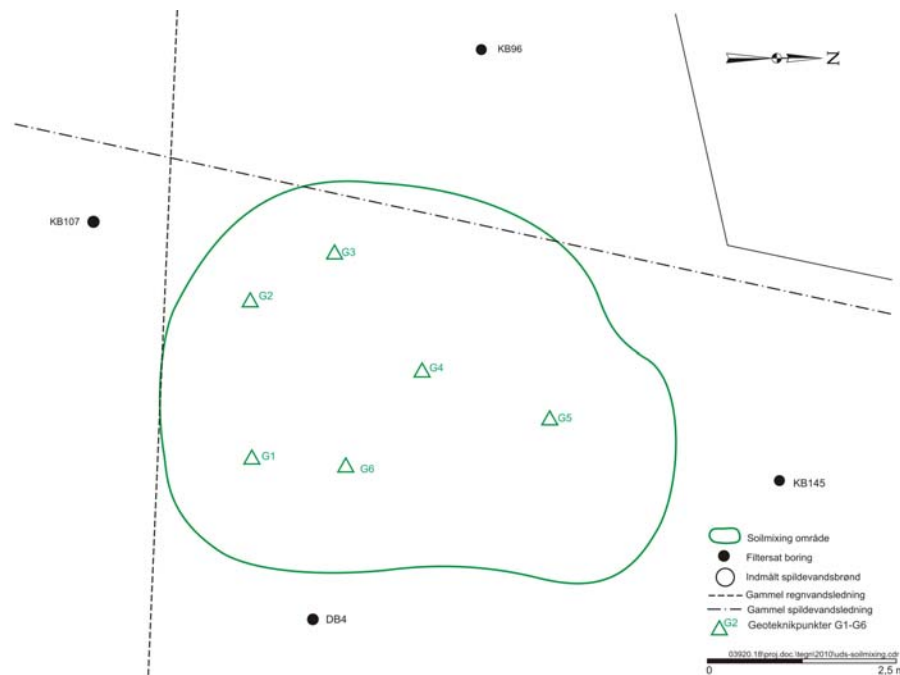
Tilstedeværelsen af DCE er langt overvejende som cis-DCE. Det ses, at der sker en initial stigning i andelen af cis-DCE. Produktionen af cis-DCE kan som nævnt stamme fra hydrogenering af dichloroacetylen. De mest almindelige nedbrydningsprodukter fra cis-DCE ved nedbrydning med nul-valent jern er acetylen og ethen via β -elimination, mens også VC produceres via hydrogenolyse. Omdannelsen af cis-DCE til VC blev af Arnold & Roberts (2000) /9/ fundet til mindre end 10 %. Acetylen er typisk et mellemprodukt der hurtigt nedbrydes videre til ethen og efterfølgende ethan, hvilket også er tilfældet for VC om end langsommere. Forholdet mellem ethen og ethan er generelt ret stabilt i monitoringsperioden med en molfraktion af ethan, der er ca. en tredjedel af molfraktionen af ethen.

Generelt for nedbrydning med nul-valent jern er, at nedbrydningsvejene med udnyttelse af to elektroner (reduktiv elimination og hydrogenering) optræder mere hyppigt end nedbrydningsvejene med én elektron (hydrogenolyse) /9-11/.

Ved undersøgelse af data (jf. bilag 3) ser produktionen af VC ud til at overstige de 10 %, der ifølge Arnold & Roberts (2000) /9/ er forventelige. De 10 % er dog ikke nogen eksakt videnskabelig værdi, og kan variere med nedbrydningsmiljøet. Det er dog sandsynligt, at årsagen til at denne ufavoriserede hydrogenolyse proces alligevel finder sted, er at der finder biologisk nedbrydning sted sideløbende med den abiotiske nedbrydning. Netop hydrogenolyse (sekventiel reduktiv dechlorering) med H_2 som elektrondonor er en af de mest fremherskende af de naturlige nedbrydningsprocesser /12/. Stigningen i VC synes først at finde sted et stykke tid (6-9 måneder) efter oprensningens start. Dette kan eventuelt være et tegn på, at en egnet mikrobiel kultur først skal opbygges efter de reducerede forhold er skabt, og H_2 som elektrondonor er blevet frigivet i forbindelse med den abiotiske nedbrydning. Der er dog ikke foretaget nogle mikrobielle målinger, hvorved en adskillelse af biotisk og abiotisk nedbrydning ikke er muligt.

3.3 Geoteknik i soil-mixingområdet

Der er udført geotekniske undersøgelser 4 gange i soil-mixingområdet. Første runde er udført umiddelbart efter soil-mixingen, anden runde efter ca. 10 uger, tredje runde efter ca. et halvt år og fjerde runde efter ca. 1 år. Der er ved hver runde udført geotekniske undersøgelser i 4-6 punkter placeret i soil-mixingområdet, jf. figur 3.12.



Figur 3.12: Placering af punkter for geotekniske undersøgelser i soil-mixingområdet.

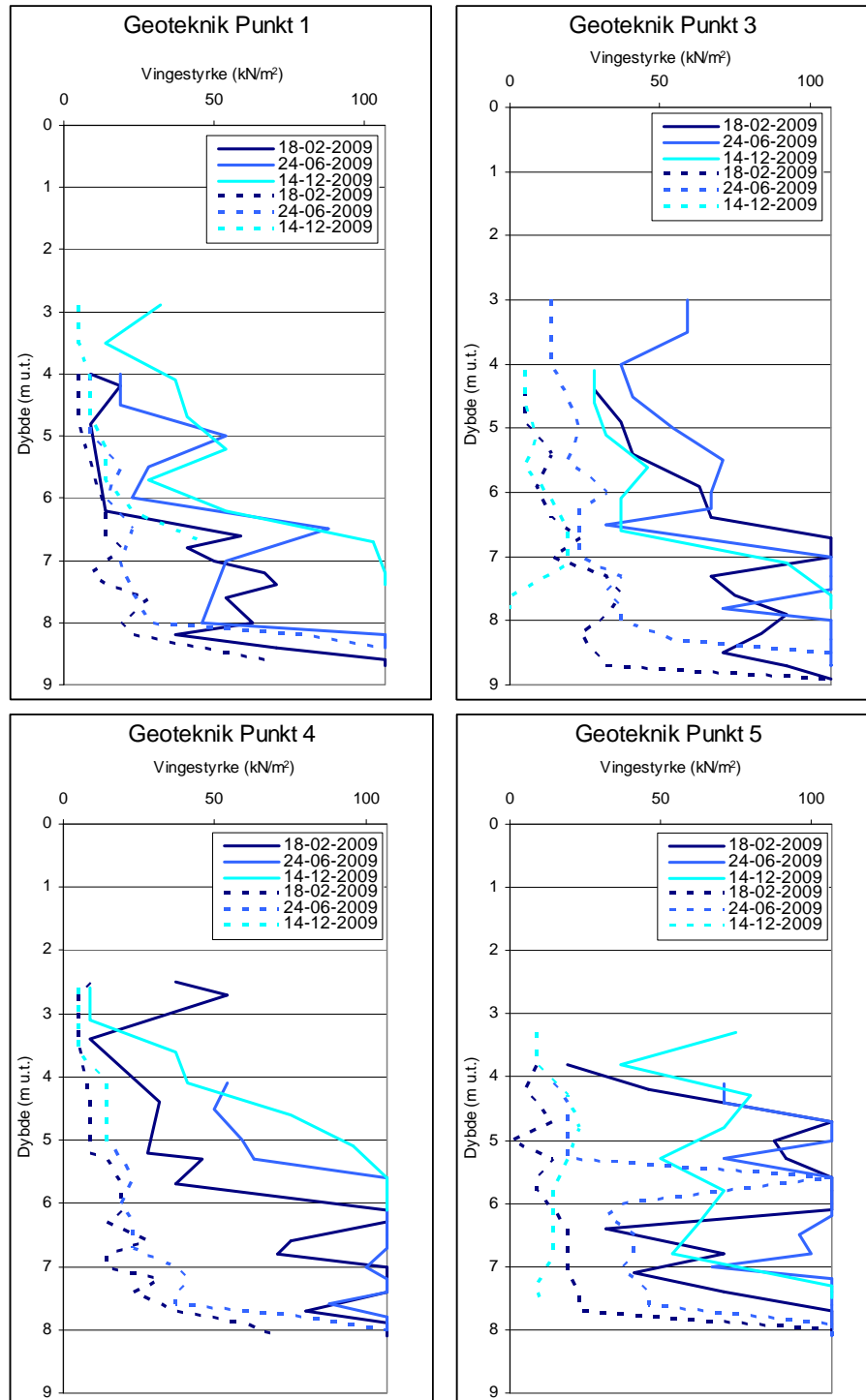
Dybden for de målte vingestyrker er angivet i forhold til terræn, dog findes overfladen af opblandingsområdet først 1-1,5 m u.t.

Den opblandede jordmasse havde umiddelbart efter soil-mixingen konsistens som kviksand.

Ved den første geotekniske undersøgelse umiddelbart efter soil-mixingen er der i flere undersøgelsespunkter ikke truffet modstand. I andre punkter var det fra 4-5 m u.t. muligt at udføre vingeforsøg, dog var de registrerede vingestyrker lave. Generelt er der ikke truffet modstand i dybden fra 2-3 m u.t., hvorfor der ikke er udført vingeforsøg.

Ved den geotekniske undersøgelse i februar 2009 havde de øverste 2-3 m af opblandingsområdet stadig konsistens som kviksand. Fra 3-4 m u.t. er der truffet modstand, dog er de målte vingestyrker minimale $<30 \text{ kN/m}^2$ svarende til marint dynd. Fra 5-7 m u.t. steg de intakte vingestyrker generelt og lå i intervallet $50-100 \text{ kN/m}^2$, svarende til en blød moræneler. Ved geotekniske undersøgelser udført tidligere omkring soil-mixingområdet har de intakte vingestyrker generelt ligget omkring 250 kN/m^2 . De omrørte vingestyrker i soil-mixingområdet er dermed relativt lave. Det er dog vurderet, at jordmassen i dybden 5-7 m u.t. er hærdet lidt mere op sammenlignet med forholdene umiddelbart efter soil-mixingen.

I dybden fra 7-9 m u.t. øges de omrørte vingestyrker væsentligt, hvilket stemmer overens med at den intakte moræneler findes i dette niveau.



- Cvr: omrørt vingestyrke

Cv: intakt vingestyrke

Figur 3.13: Vingestyrker fra de geotekniske undersøgelser i februar, juni og december 2009.

Ved den geotekniske undersøgelse i juni 2009 ca. et halvt år efter soil-mixingen, er der fortsat ingen modstand i de øverste 2-3 m af opblandingsområdet. Der ses generelt en tendens til, at vingestyrkerne fra ca. 4 m u.t. og til den intakte moræneler 7-9 m u.t. er øget siden undersøgelsen i februar, jf. figur 3.13.

I december 2009 – 1 år efter soil-mixingen, er der stadig ingen modstand i de øverste meter af jordmassen, og der er generelt ikke sket signifikante ændringer i vingestyrkerne sammenlignet med juni 2009.

Generelt ses der store variationer i jordmassens styrke både horisontalt i soil-mixingområdet samt vertikalt. Der ses ingen overordnede tendenser i forhold til hærdning af området og den fremtidige udvikling i området er dermed vanskelig at vurdere. Det vurderes dog overordnet, at der ikke kan forventes en markant ændring i den opblandede jords styrke og fasthed.

Da der fortsat er stor usikkerhed omkring den fremtidige udvikling og afdræning af området, vil der blive udført yderligere 2 runder geoteknik i 2010, hvorefter en retablering af området kan undersøges og vurderes.

3.4 **Potentialeforhold**

Den overordnede grundvandsstrømning i området er fra vest mod øst i såvel det primære som de sekundære magasiner. Da grundvandsspejlet er meget fladt er gradienten i området lille.

Soil-mixingområdet udgør en hydraulisk barriere for vandstrømning, og vil derfor have en effekt på grundvandsstrømningen i området. Det forventes at der vil ske en opstuvning opstrøms og et fald i potentialet nedstrøms for soil-mixingen. Da vandet skal presses rundt om området, forventes desuden en øget strømningshastighed langs siderne af soil-mixingområdet. På baggrund af en modellering af effekten af soil-mixing på grundvandsstrømningen, vurderes det at ændringen i grundvandsspejlet ville blive <5 cm.

For at dokumentere denne effekt på grundvandsstrømningen, er der udført 7 pejlerunder i boreriger omkring området, hvor der er foretaget soil-mixing. Desuden er data fra 2 pejlerunder, udført før monitoreringen i forbindelse med soil-mixingen, inkluderet. Pejlerunderne er udført i sep. 2007, juli 2008, nov. 2008, dec. 2008, feb. 2009, april 2009, juni 2009, sep. 2009 og dec. 2009. Soil-mixingen er udført i december 2008 (uge 50), og der er således foretaget 3 pejlerunder inden implementeringen og 6 runder efter.

Følgende boreriger indgår i vurderingen og fremgår også af bilag 6: KB8, KB55, KB70, KB93, KB95, KB96, KB97, KB101, KB107, KB16, KB17, KB141, KB142, KB143, KB144, KB145 og DB4. Desuden er der også data fra

MLS'erne F1-F9. Boringerne er filtersat i det øvre sekundære sandmagasin, med filter 1, som er det dybeste filter, filtersat inden for intervallet 3,5 -7,5 m u.t og filter 2 inden for intervallet 1,1 – 4,8 m u.t. Det skal bemærkes at filter DB4-1 er væsentlig dybere end de andre filtre og derfor ikke kan benyttes i sammenligningen.

For nogle af boringerne forekommer der ikke pejlinger fra perioden før soil-mixing (se bilag 6). Dette gør sig gældende for boringerne KB16, KB145, DB4 samt MLS'erne F1-F9. Desuden forekommer der ikke pejlinger fra pejlerrunden lige før soil-mixing for KB17, KB51 og KB95. Anvendeligheden af disse boringer og MLS'erne til at vurdere effekten af soil-mixing er derfor lille. Årsagen til at de nævnte boringer ikke er pejlet, er enten, at de ikke var etableret på det pågældende tidspunkt eller at det ikke har været muligt at få adgang til boringerne, da der igennem en længere periode har været udlagt køreplader i en del af området.

Ud over pejlerrunderne er der desuden installeret dataloggere i KB8, KB17 og KB95, der kontinuerligt har logget vandspejlet. Loggerne i KB8 og KB95 er installeret i samme uge som der er foretaget soil-mixing (uge 50 2008), hvorimod loggeren i KB17 er installeret i starten af januar 2009.

KB8 ligger længst væk fra området med soil-mixing (>50 m opstrøms), og vurderes derfor at være upåvirket af soil-mixingen. Denne boring benyttes derfor til at vurdere den naturlige variation i grundvandsspejlet over perioden.

Resultaterne af pejlingerne er præsenteret i figur 3.14 - 3.15 samt på to situationplaner (bilag 6), hvor den rumlige fordeling af resultaterne er illustreret.

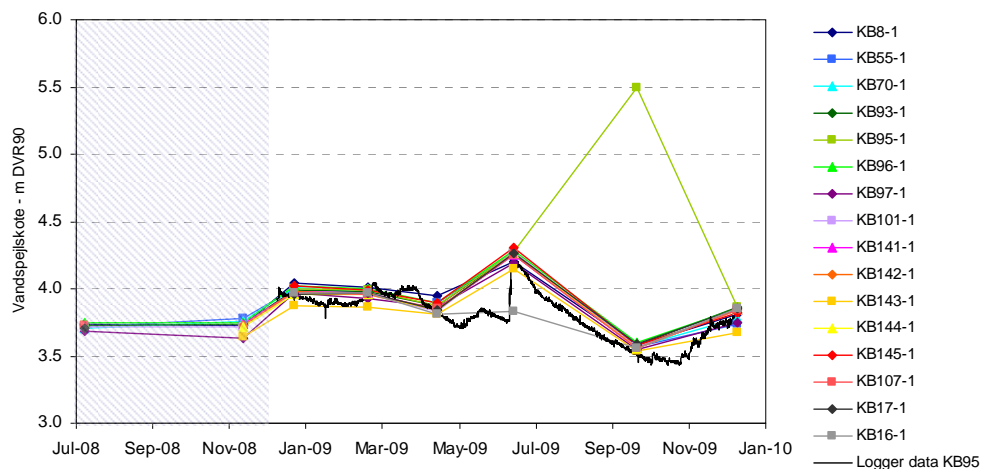
I figur 3.14 og 3.15 ses grundvandsspejlet i hhv. boringernes filter 1 og filter 2. På graferne ses også loggerdata fra KB95, der ligger ca. 3 meter opstrøms soil-mixingområdet. Det ses, at grundvandsspejlet varierer gennem perioden og at denne variation stor set er ens for alle boringer. Kun KB16-1, KB95-1 og DB4-2 skiller sig ud. Variationen i boringerne er meget lig variation i KB8, der som nævnt antages at være upåvirket og dermed viser den naturlige variation.

Pejlingerne fra figur 3.14 og 3.15 er plottet sammen med data fra en datalogger placeret i KB95. Der ses god overensstemmelse mellem pejlingerne og logger data. Dog falder pejlingerne for KB95-1, KB95-2 og DB4-2 fra 21/9 2009 meget ved siden af, og disse pejlinger vurderes derfor at være fejlmålinger.

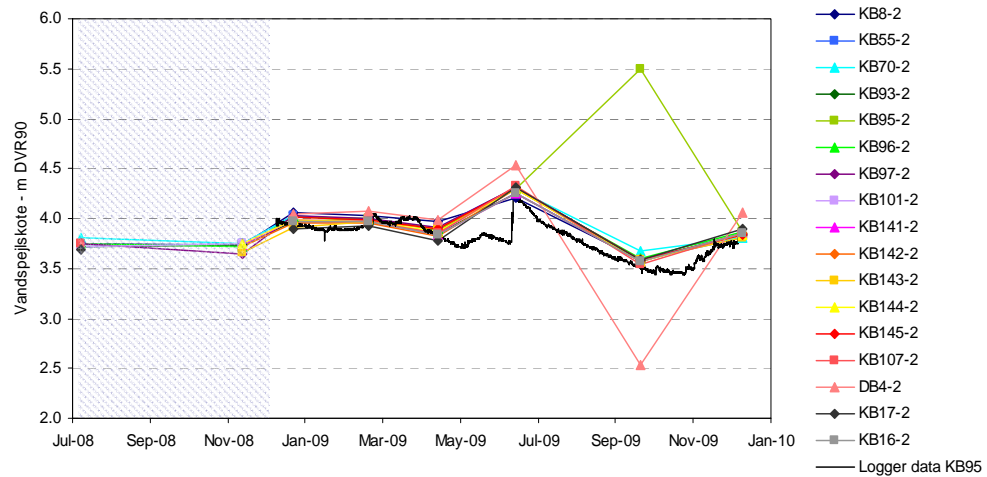
I figur 3.16 ses de tre dataserier fra dataloggerne i boring KB8, KB17 og KB95. For disse data ses også en meget stor lighed med variationen i KB8. Ud fra log-

ger data ses desuden, at grundvandspejlet har en døgnvariation på op mod et par centimeter.

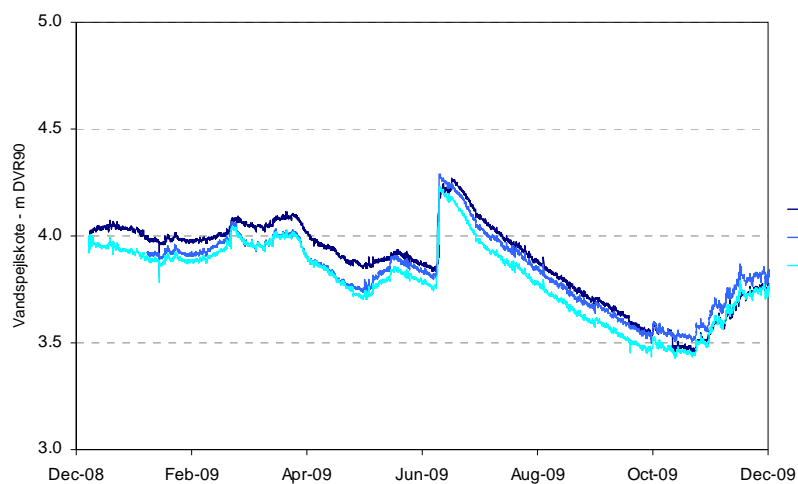
Loggerdataserierne viser en meget brat stigning i grundvandsspejlet på omkring 0,5 m i juni 2009, hvorefter potentialet falder de følgende måneder. Denne stigning genfindes også i pejledata for samtlige boringer. Nedbørsdata fra DMI (jf. figur 3.17) viser, at der d. 11. juni var en usædvanlig stor nedbørshændelse, og det vurderes, at dette er årsagen til den meget bratte stigning i grundvandsspejlet i området.



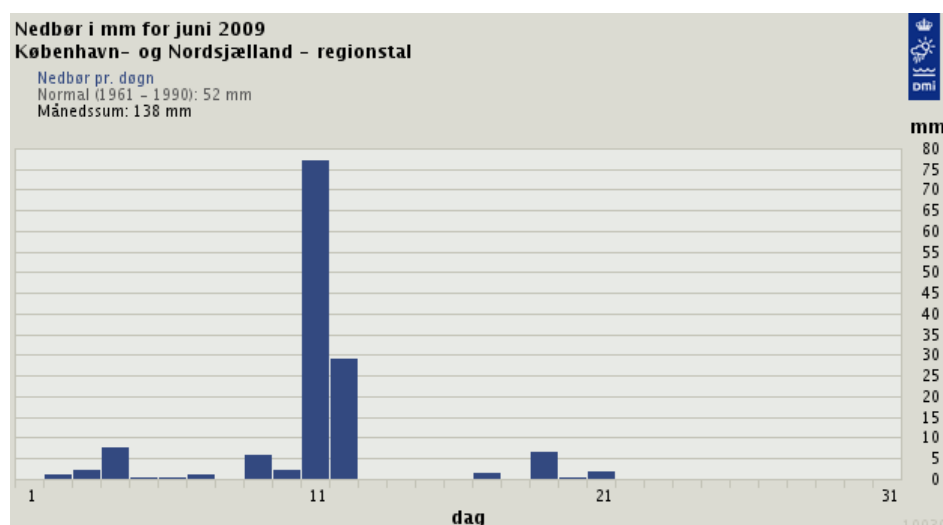
Figur 3.14: Grundvandsspejl i filter 1 for hele perioden. På grafen ses også loggerdata fra KB95. Det skraverede område angiver perioden før soil-mixing. Pejlingen i KB95-1 i september 2009 vurderes at være en fejlmåling.



Figur 3.15 Grundvandsspejl i filter 2. På grafen ses også loggerdata fra KB95. Det skraverede område angiver perioden før soil-mixing. Pejlingerne i KB95-2 og DB4-2 i september 2009 vurderes at være fejlmålinger.

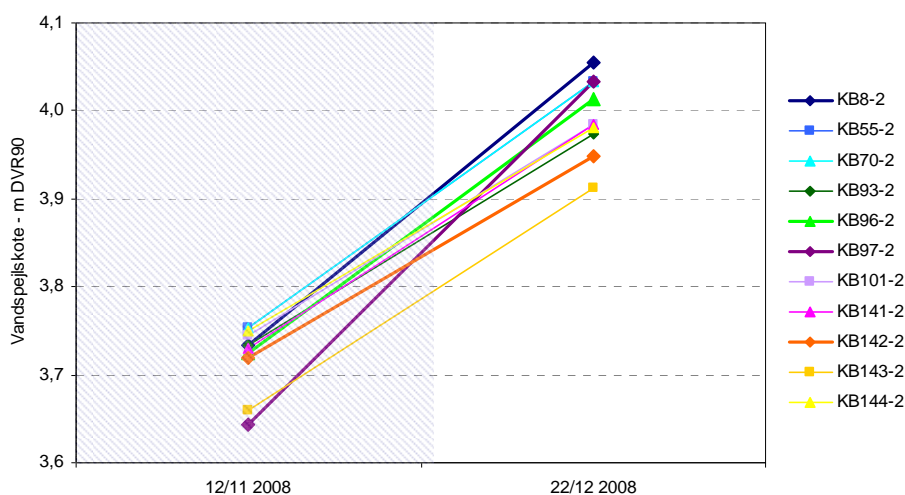


Figur 3.16: Grundvandsspejl logget kontinuerligt med datalogger i KB8, KB17 og KB95. Dataloggerne i KB8 og KB95 er installeret da soil-mixing foretages i dec. 2008 og i KB17 i starten af jan. 2009.



Figur 3.17: Nedbørsdata fra DMI for juni 2009. Den 11.juni ses en usædvanlig stor nedbørshændelse. Kilde: www.dmi.dk

For at vurdere hvad der sker lige efter soil-mixing ses i figur 3.18 et udsnit af figur 3.15 (pejlerunderne lige før og efter soil-mixing). Den gennemsnitlige stigning i vandspejl mellem disse to runder er lidt over 7 %. Den største stigning i grundvandsspejlet ses i KB97-2, som er beliggende ca. 5 m opstrøms for området, som stiger lige knap 11 %. Men samtidig ses den næststørste stigning på ca. 9 % i KB8-2, som er den boring der ligger længst væk. For KB96-2 og KB142-2, som ligger hhv. 2 m opstrøms og 3 m nedstrøms, ses der hhv. en stigning lidt over gennemsnittet og lidt under gennemsnittet.



Figur 3.18: Grundvandsspejl i filter 2 i pejlerunderne lige før og efter soil-mixing. Det skraverede område angiver perioden før soil-mixing.

Ud fra resultaterne ses det, at der stort set forekommer den samme timing og størrelse i vandspejlsvariation, både i borerne tæt på området med soil-mixing

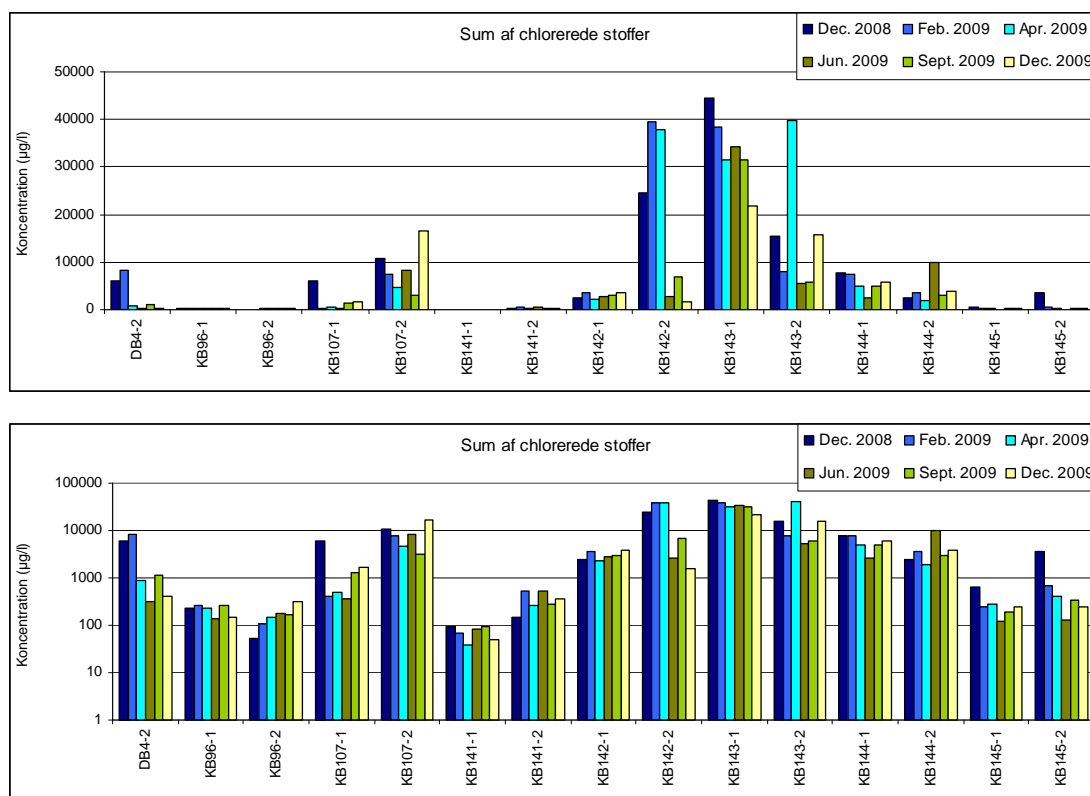
og i KB8, der ligger ca. 50 m væk. Det vurderes derfor, at variationen i grundvandspejlet skyldes naturlige variationer.

Der er som nævnt tidligere udført en modellering af effekten af soil-mixing på grundvandsstrømningen, hvor det blev vurderet at ændringen i grundvandspejlet ville være <5 cm. Da denne ændring er i samme størrelsesorden som døgnvariation og væsentlig mindre end den observerede naturlige variation over måleperioden, vurderes det, at de forventelige ændringer i grundvandspejl rundt om området med soil-mixing ikke er målbare.

Det kan konkluderes, at effekten af soil-mixing på grundvandsstrømningen i området er væsentlig mindre end den naturlige variation og en eventuel effekt på grundvandspejlet dermed 'drukner' i den naturlige variation i grundvandspejlet. Der kan derfor med det tilgængelige data ikke siges noget entydigt om, hvorvidt soil-mixingen har haft en effekt på vandspejlet og dermed strømningsforholdene.

3.5 Grundvandsforurening

Ses der helt overordnet på koncentrationsudviklingen i de 8 monitoringsboringer omkring og nedstrøms for soil-mixingområdet, ses der ingen generel tendens for grundvandskoncentrationerne. I figur 3.19 er summen af chlorerede stoffer plottet for de 6 monitoringsrunder fra december 2008 til december 2009. I det øverste diagram er koncentrationen angivet på en almindelig skala, mens den i det nederste diagram er angivet på en logaritmisk skala, for at kunne illustrere alle boringerne. For stort set samtlige boringer er der prøvetaget fra 2 niveauer – toppen af det sekundære magasin (filter 2) og bunden af det sekundære magasin (filter 1).

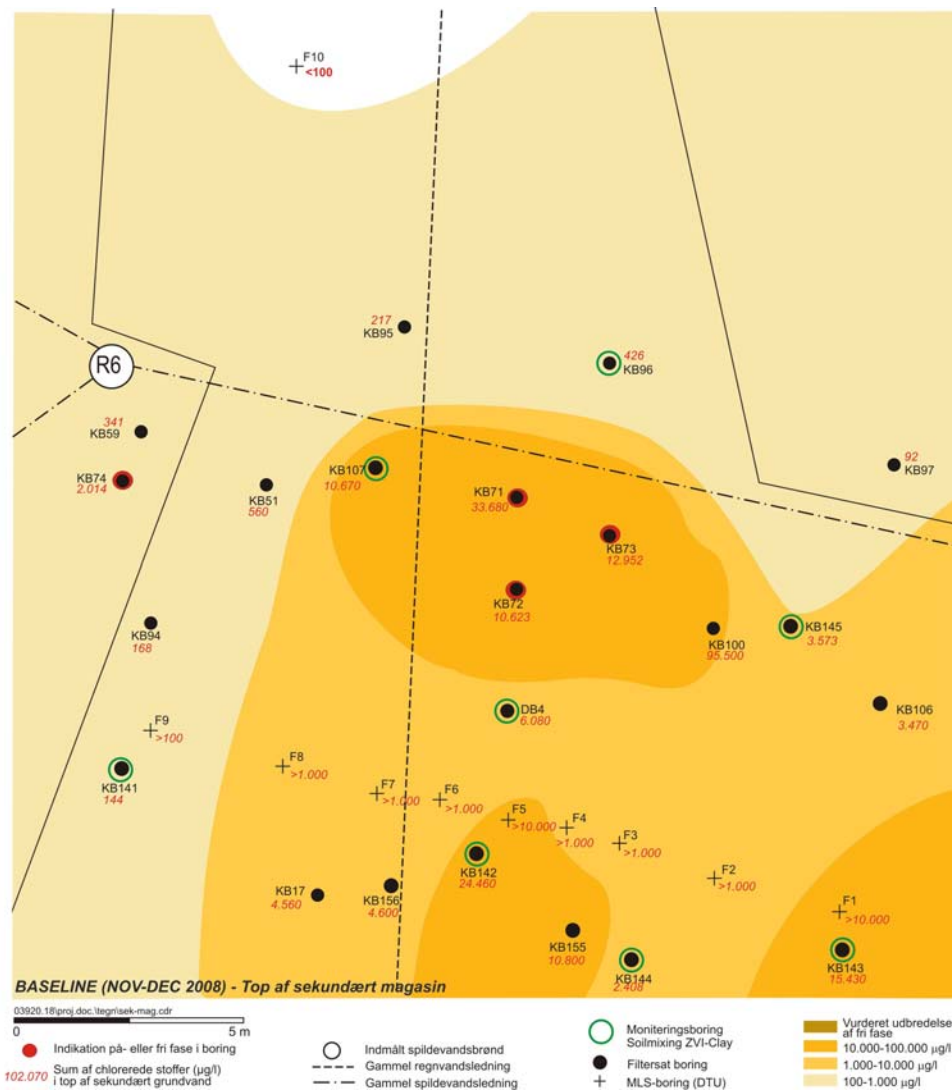


Figur 3.19: Koncentration af sum af chlorerede stoffer i de 8 monitoringsboringer for de 6 monitoringsrunder fra december 2008 til december 2009. Den øverste graf har alm. y-aksen mens den nederste har logaritmisk y-akse.

Som det fremgår af figuren er der stor variation i koncentrationsniveauet i området. I boringerne KB96, KB141 og KB144 har koncentrationsniveauet generelt ligget relativt stabilt gennem monitoringsperioden. For DB4-2 er der sket et markant fald i koncentrationen fra december 2008 til december 2009. For KB107 ses der et fald i koncentrationen i det nedre filter, mens der ses en stigning i det øvre. I KB142, der ligger ca. 4 m nedstrøms for soil-mixingområdet har koncentrationen i det nederste filter ligget stabilt gennem monitoringsperioden, mens der ses et markant fald i koncentrationen i det øverste filter. For KB143, der ligeledes er beliggende nedstrøms for soil-mixingområdet, ses den omvendte tendens. I det nederste filter er koncentrationsniveauet faldet signifikant, mens der ses store variationer i koncentrationsniveauet i det øverste filter. For KB145 ses der generelt et fald i summen af chlorerede stoffer gennem monitoringsperioden.

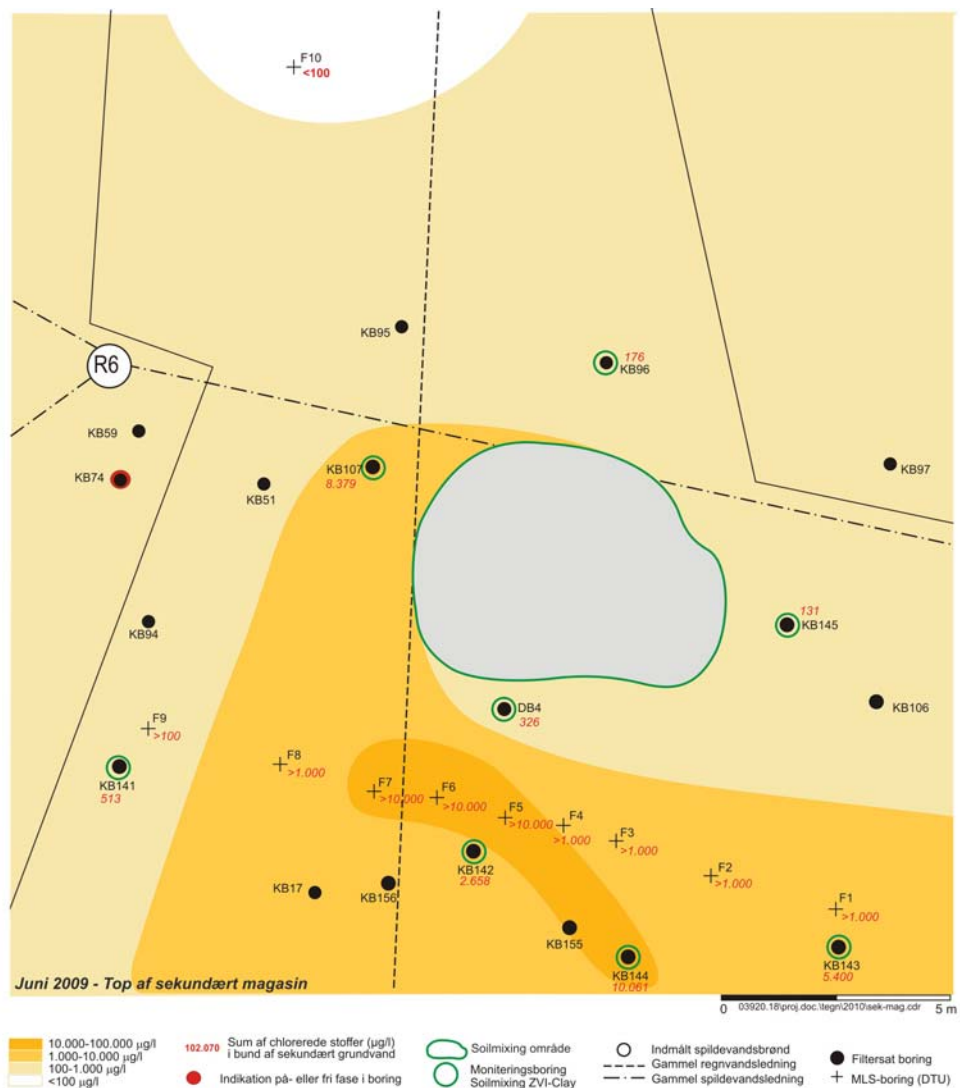
Forureningsudbredelsen i området omkring soil-mixingområdet er illustreret for monitoringsrunderne i december 2008, juni 2009 og december 2009. Koncentrationen af chlorerede forbindelser for toppen af det sekundære magasin er illustreret i figur 3.20 til 3.22 og for bunden af det sekundære magasin i figur 3.23 til 3.25.

Analyseresultaterne fra MLS'erne (F1-F9) er indsat som niveauerne <100, >100, >1.000 og >10.000, der vurderes at være repræsentative for hhv. top og bund, da der er flere filtre i hhv. toppen og bunden af det øvre sekundære magasin. Koncentrationerne i de forskellige filtre i MLS'erne illustreres og beskrives senere i afsnittet. Samtlige analyseresultater for monitoringsboringerne findes i bilag 7.



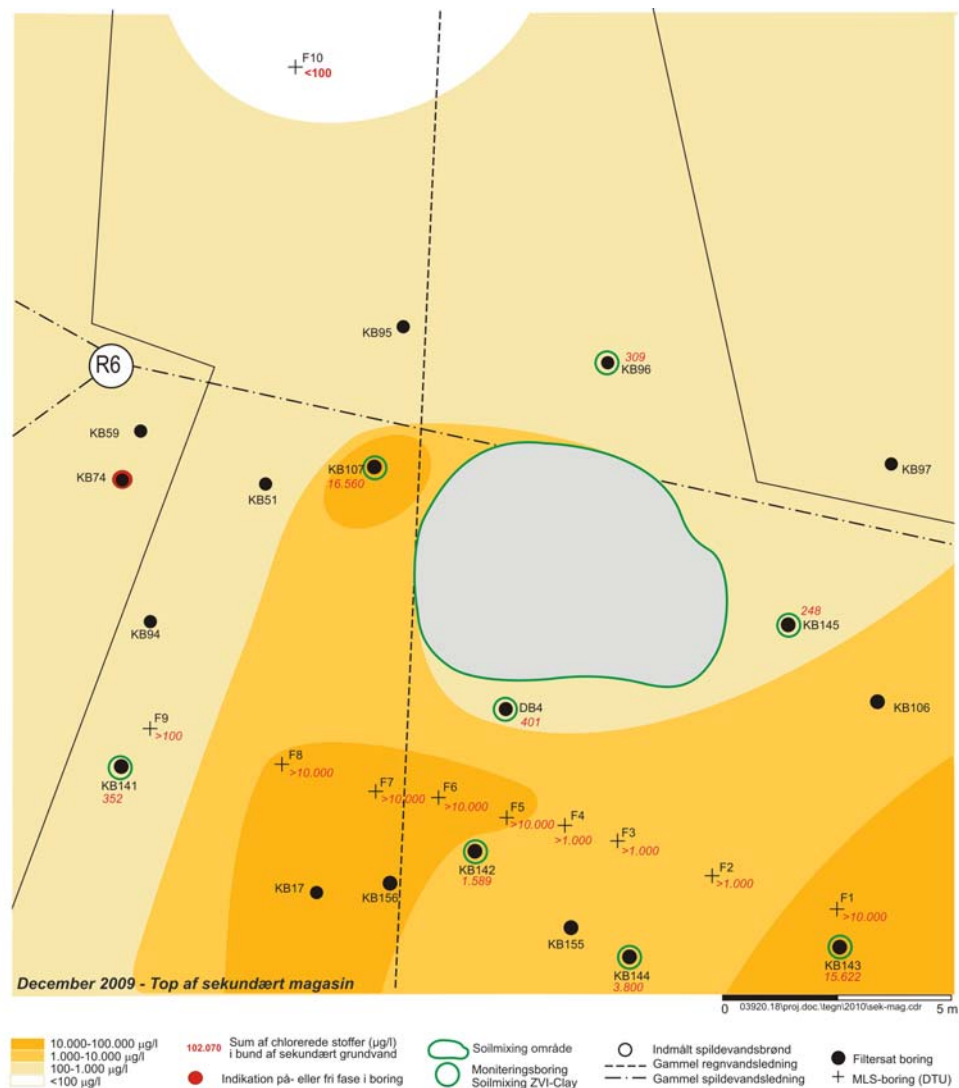
Figur 3.20: Baseline grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i toppen af det sekundære magasin.

Ved baselinerunden – inden soil-mixingen er udført, var grundvandskoncentrationerne i toppen af det sekundære magasin højest omkring KB71, KB72, KB73, KB107 og KB100 samt i 2 områder lidt længere nedstrøms ved F1 og KB143 samt midt i transektet nedstrøms ved F5 og KB142.



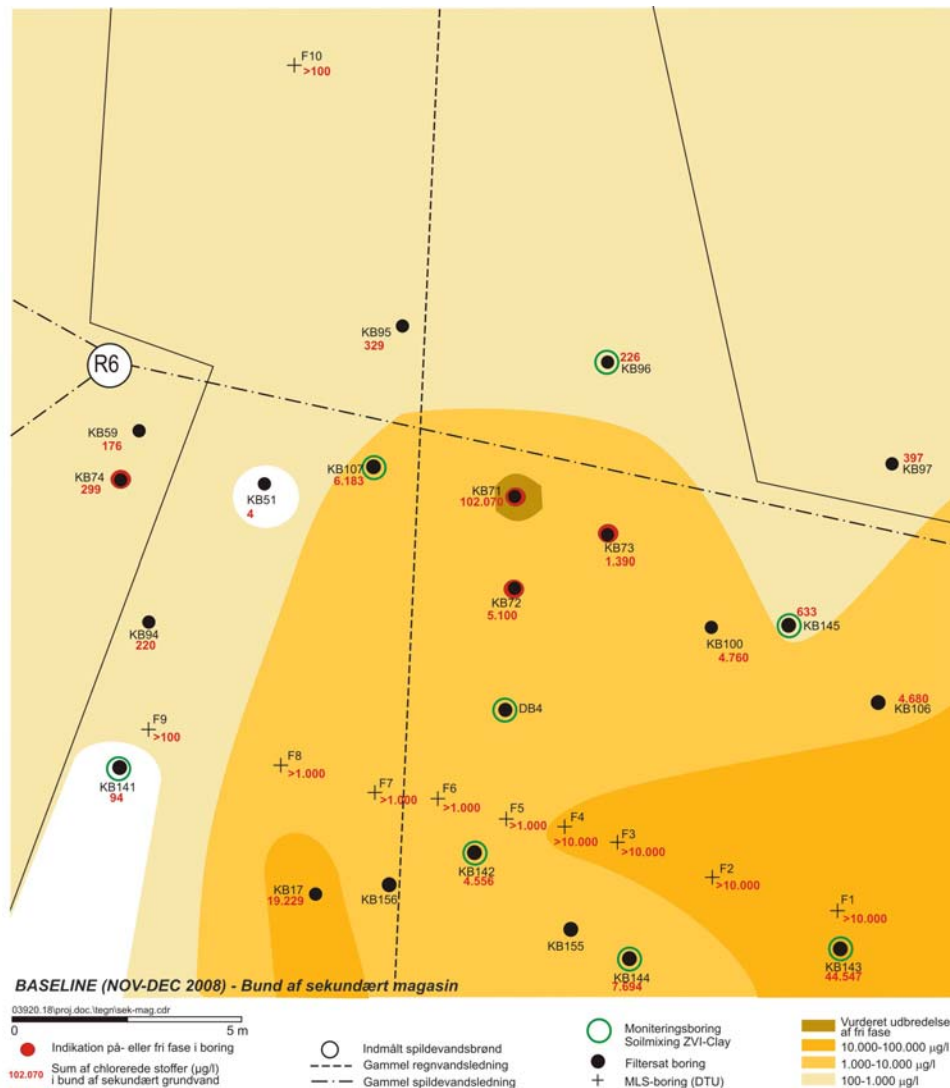
Figur 3.21: Grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i juni 2009 i toppen af det sekundære magasin.

I juni 2009 – ca. et halvt år efter soil-mixingen er udført, ses det af figur 3.21, at koncentrationen af chlorerede forbindelser omkring KB145 og DB4 er faldet. Faldet i KB145 ses allerede i februar 2009, mens faldet i DB4 ses omkring juni 2009, jf. bilag 7. Ved transektet nedstrøms ses der en mindre ændring for forureningsniveauet >10.000 µg/l, hvilket sandsynligvis skyldes naturlige variationer.



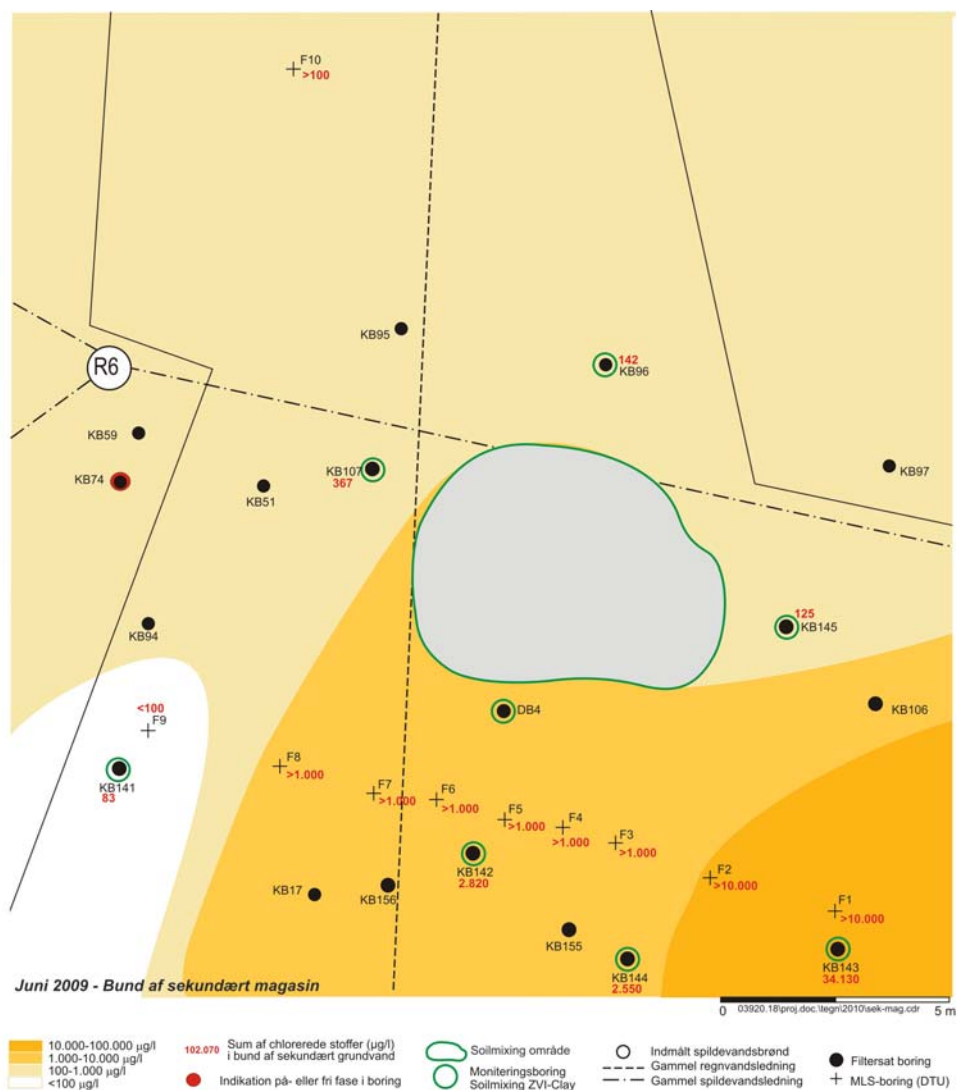
Figur 3.22: Grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i december 2009 i toppen af det sekundære magasin.

I december 2009 – ca. 1 år efter soil-mixingen, ses der ikke de store ændringer i forureningsudbredelsen i forhold til juni 2009. Igen ses der en variation i beliggenheden af området med de kraftigste koncentrationer nedstrøms. Desuden er der i december 2009 som i december 2008 fundet relativt høje koncentrationer omkring KB143 og F1. Det er dog sandsynligt, at denne forurening ikke er tilknyttet hotspot V, men i stedet kan stamme fra hotspot IV, der ligger lidt længere mod nord, jf. figur 1.1.



Figur 3.23: Baseline grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i bunden af det sekundære magasin.

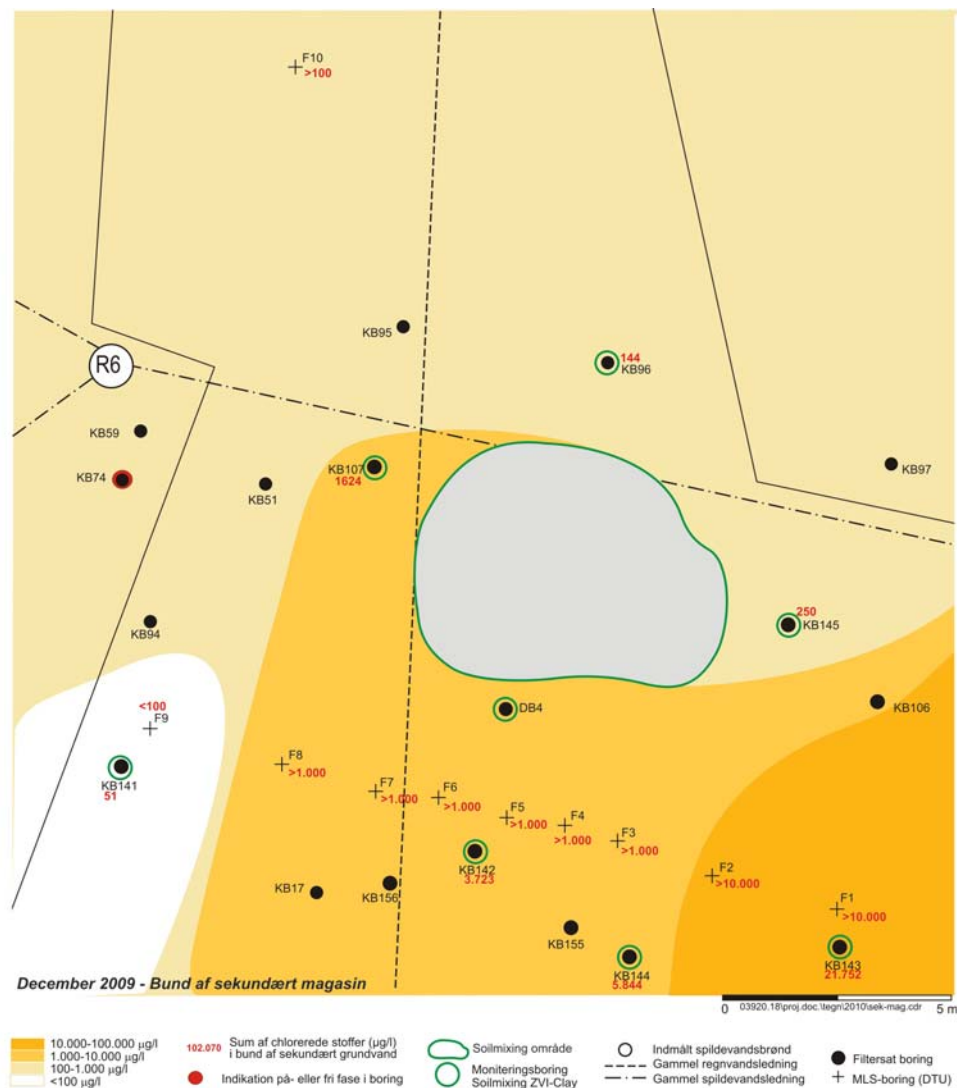
I bunden af det sekundære magasin blev de højeste koncentrationer af chlorerede forbindelser ved baselinerunden fundet ved den nordligste del af transektet – ved KB143 samt F1-F4.



Figur 3.24: Grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i juni 2009 i bunden af det sekundære magasin.

Den horisontale forureningsudbredelse i bunden af det sekundære magasin i juni 2009 er ikke ændret markant siden baselinerunden før soil-mixingen, jf. figur 3.24. Dog er området med den kraftigste forurening i den nordlige del af transektet nedstrøms reduceret lidt i forhold til baselinemålingerne, således at området ikke længere omfatter F3 og F4.

Forureningsudbredelsen i december 2009 – et år efter soil-mixingen, er stort set den samme som i juni 2009, jf. figur 3.25.



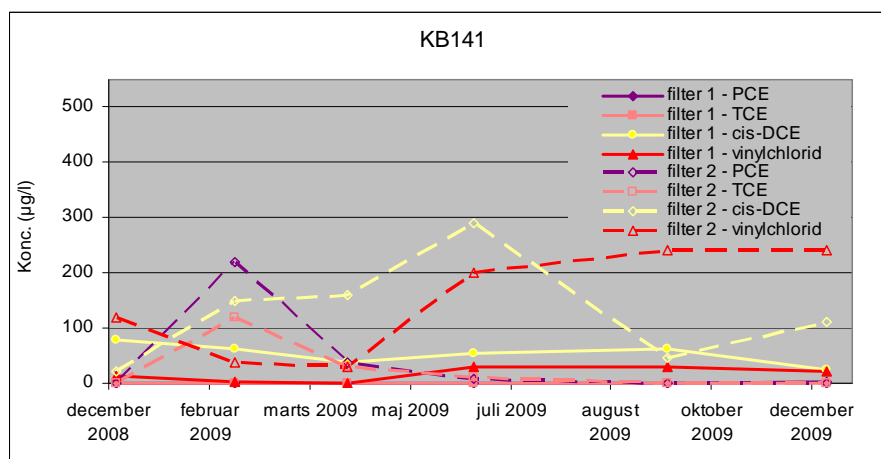
Figur 3.25: Grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i december 2009 i bunden af det sekundære magasin.

Som det fremgår af grundvandskoncentrationerne i både toppen og bunden af det øvre sekundære magasin, ses der i den nordligste del af monitoringsstransekten relativt høje koncentrationer. Denne forurening kan som nævnt stamme fra hotspot IV, hvilket vil betyde, at oprensningen af område V ikke kan forventes at have nogen signifikant effekt på koncentrationen i borerne KB143 samt F1 og F2.

Forureningsudbredelsen og koncentrationsniveauerne omkring soil-mixingområdet har overordnet set ikke ændret sig signifikant siden opstarten af oprensningen af hotspot V, når der ses på summen af chlorerede forbindelser. Ses der derimod lidt nærmere på koncentrationsudviklingen og specielt på forurenings sammensætningen i monitoringsboringerne KB141-KB144 – beliggende nedstrøms for soil-mixingområdet, ses en generel tendens til, at koncentrationen af

PCE falder, mens koncentrationen af cis-DCE er stigende. Der er ikke analyseret for ethen og ethan i monitoringsboringerne, hvorfor indholdet af disse stoffer ikke indgår i den følgende præsentation af data.

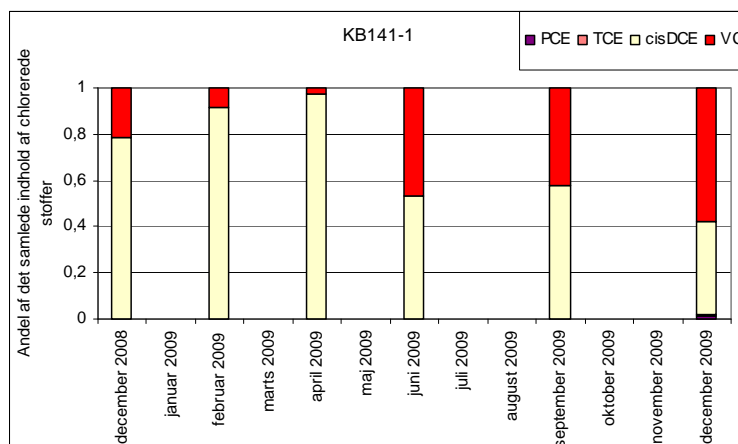
I det følgende er udviklingen i koncentrationerne af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid gennem monitoringsperioden illustreret for borerne KB141-KB144. Desuden er forureningssammensætningen og ændringen i denne illustreret.



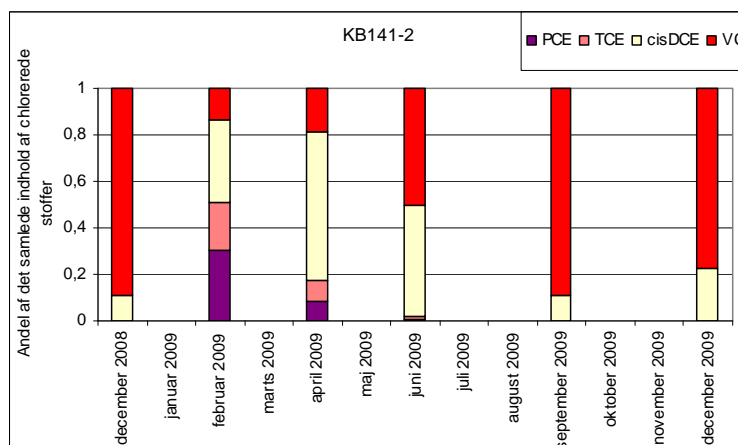
Figur 3.26: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB141.

I KB141 længst mod syd ses de største ændringer i det øverste filter (filter 2), hvor koncentrationen af cis-DCE stiger fra december 2008 til juni 2009, jf. figur 3.26. Fra juni til december 2009 ses et fald i koncentrationen af cis-DCE. I samme filter ses generelt en stigning i koncentrationen af vinylchlorid gennem monitoringsperioden.

Ses der lidt nærmere på forureningssammensætningen i KB141 ses det, at andelen af vinylchlorid overordnet er steget markant gennem monitoringsperioden. Udover vinylchlorid udgøres indholdet af chlorerede stoffer i denne boring primært af cis-DCE, jf. figur 3.27 og 3.28.

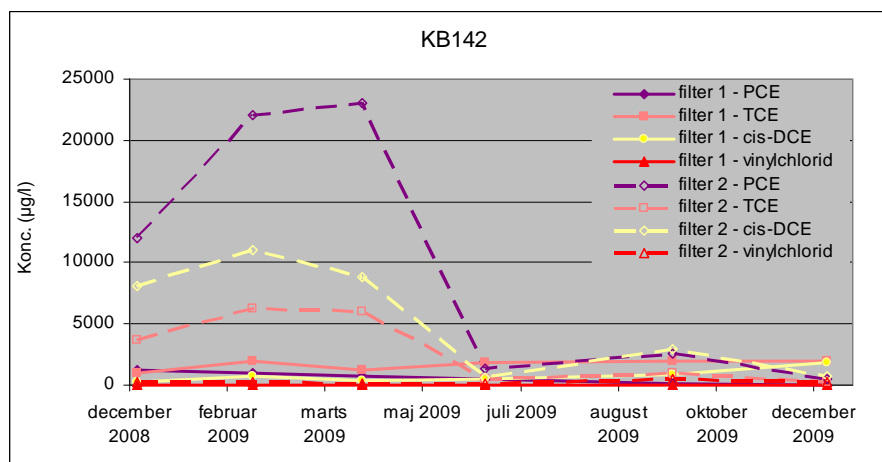


Figur 3.27: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB141-1 (nedre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.

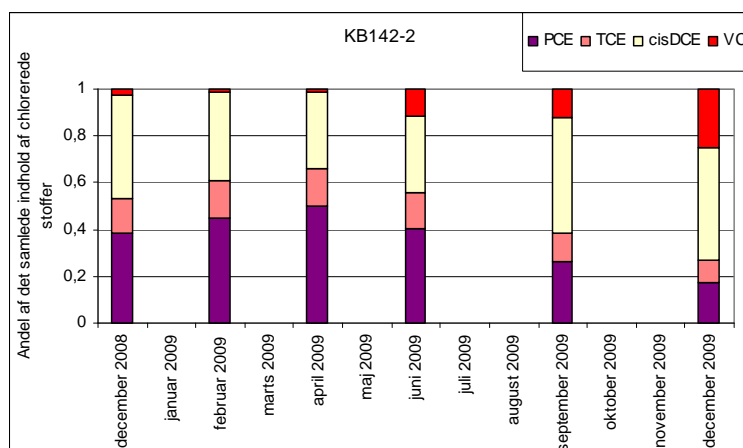


Figur 3.28: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB141-2 (øvre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.

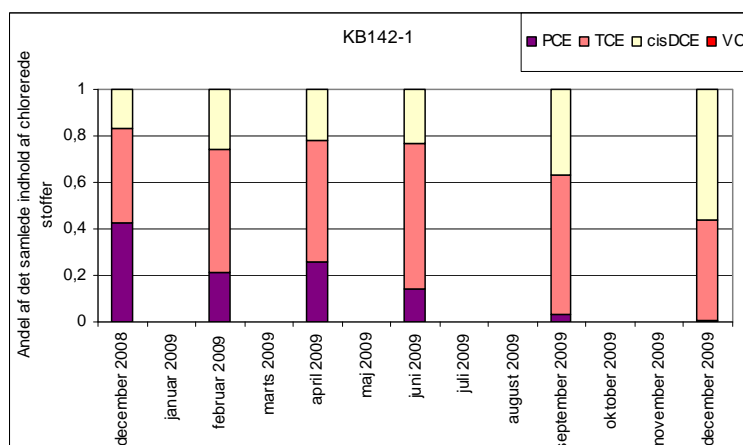
For KB142, der ligger umiddelbart nedstrøms for soil-mixingområdet, ses de primære koncentrationsændringer ligeledes i det øvre filter (filter 2). Her ses det, at der sker en kraftig reduktion i koncentrationen af PCE, TCE og cis-DCE gennem monitoringsperioden, jf. figur 3.29. Af forureningssammensætningen for KB142-2 ses det, at andelen af PCE og TCE er faldet, mens andelen af cis-DCE og vinylchlorid er steget jf. figur 3.30.



Figur 3.29: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB142.

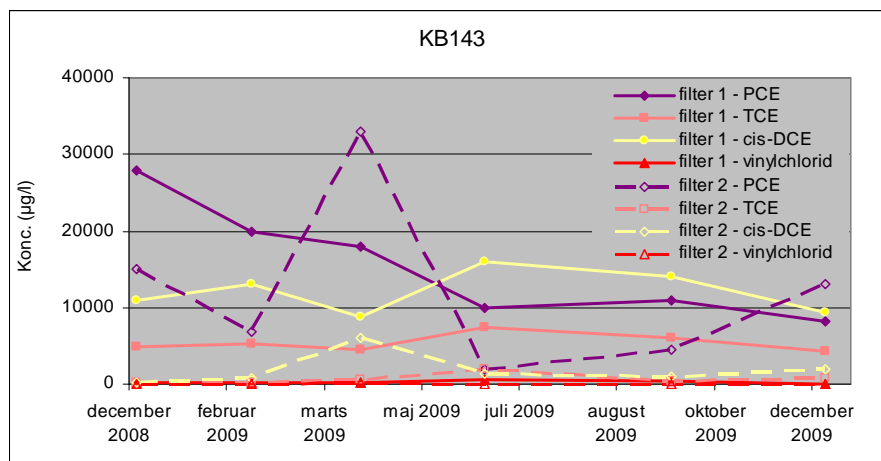


Figur 3.30: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB142-2 (øvre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.



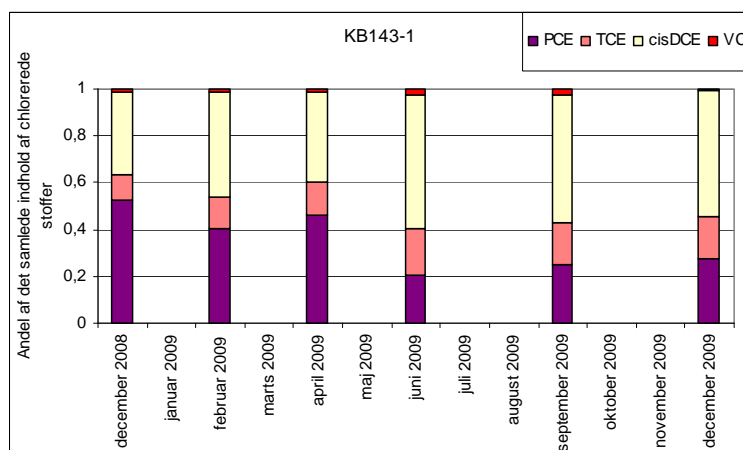
Figur 3.31: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB142-1 (nedre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.

I det nedre filter (filter 1) er koncentrationsniveauet markant lavere end i det øvre. I det nedre filter er PCE koncentrationen ligeledes faldet gennem monitoringsperioden, mens koncentrationen af TCE og cis-DCE er steget, jf. bilag 7. Faldet i PCE koncentrationen fremgår ligeledes af figur 3.31, hvoraf det ses at PCE i december 2008 udgjorde ca. 40 % af de chlorerede stoffer, mens det i december 2009 udgør mindre end 1 %.



Figur 3.32: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB143.

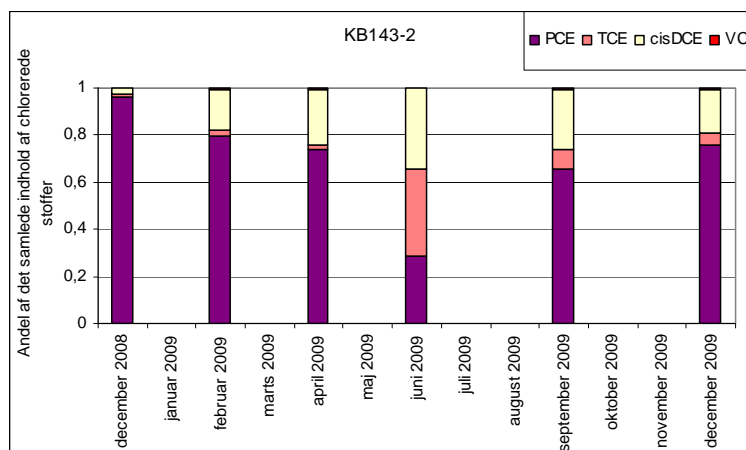
I KB143 er der i det nederste filter (filter 1) sket et fald i PCE koncentrationen gennem monitoringsperioden, mens koncentrationen af TCE og cis-DCE overordnet har ligget på samme niveau, jf. figur 3.32. Faldet i PCE koncentrationen fremgår da ligeledes af figur 3.33, hvor det ses at andelen af PCE er faldet, mens andelen af cis-DCE er steget.



Figur 3.33: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB143-1 (nedre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.

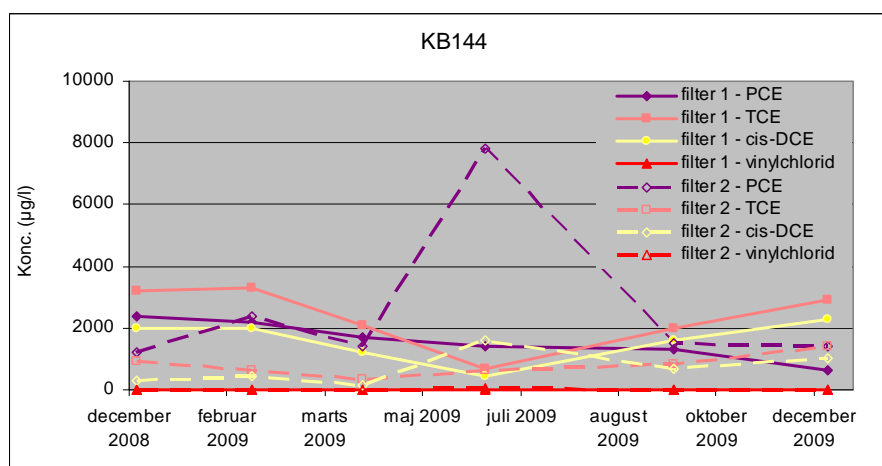
I det øvre filter i KB143 har der været stor variation i koncentrationerne af PCE, TCE og cis-DCE gennem monitoringsperioden. Koncentrationsniveauet ved den

seneste monitoringsrunde ligger dog nogenlunde på samme niveau som ved baselinemålingen i december 2008. Det ses da også af forureningssammensætningen jf. figur 3.34, at der ikke er sket den store ændring i sammensætningen. Målingen i juni falder dog uden for denne tendens, da PCE koncentrationen her er relativ lav.



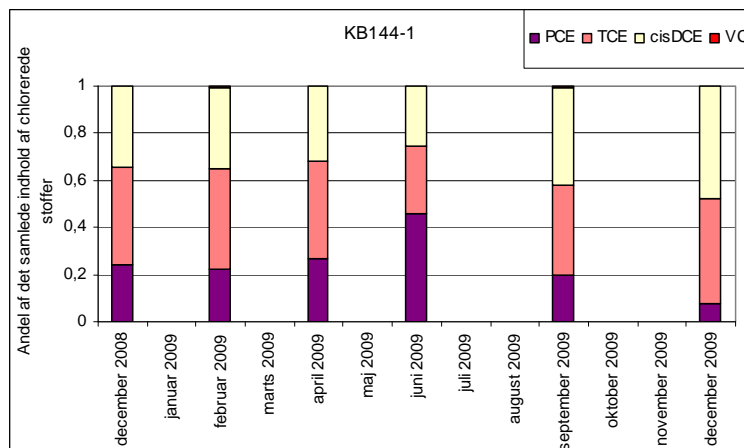
Figur 3.34: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB143-2 (øvre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.

I KB144, der ligger lidt længere nedstrøms end KB141-KB143, er PCE koncentrationen i det nederste filter (filter 1) faldet gennem monitoringsperioden. Koncentrationen af TCE og cis-DCE er faldet fra december 2008 frem til juni 2009 og er herefter steget frem til den seneste monitoringsrunde i december 2009. Koncentrationen for disse to stoffer ligger i december 2009 på samme niveau som ved baselinemålingen i december 2008.



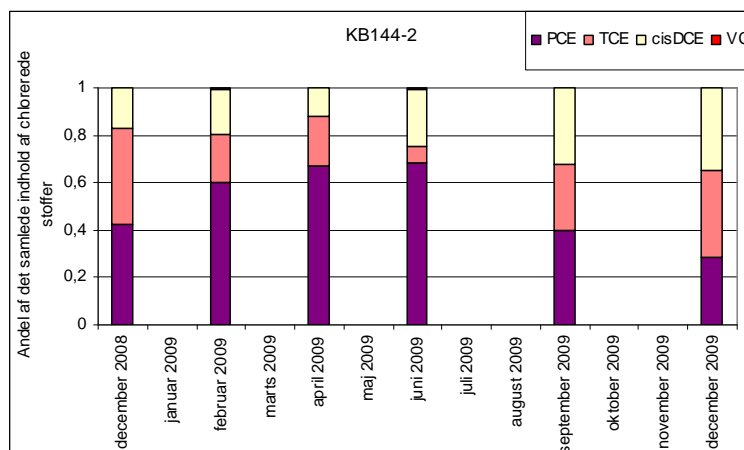
Figur 3.35: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB144.

Generelt ses der for KB144-1 et svagt fald i andelen af PCE, mens andelen af cis-DCE er steget, jf. figur 3.36.



Figur 3.36: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB143-1 (nedre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.

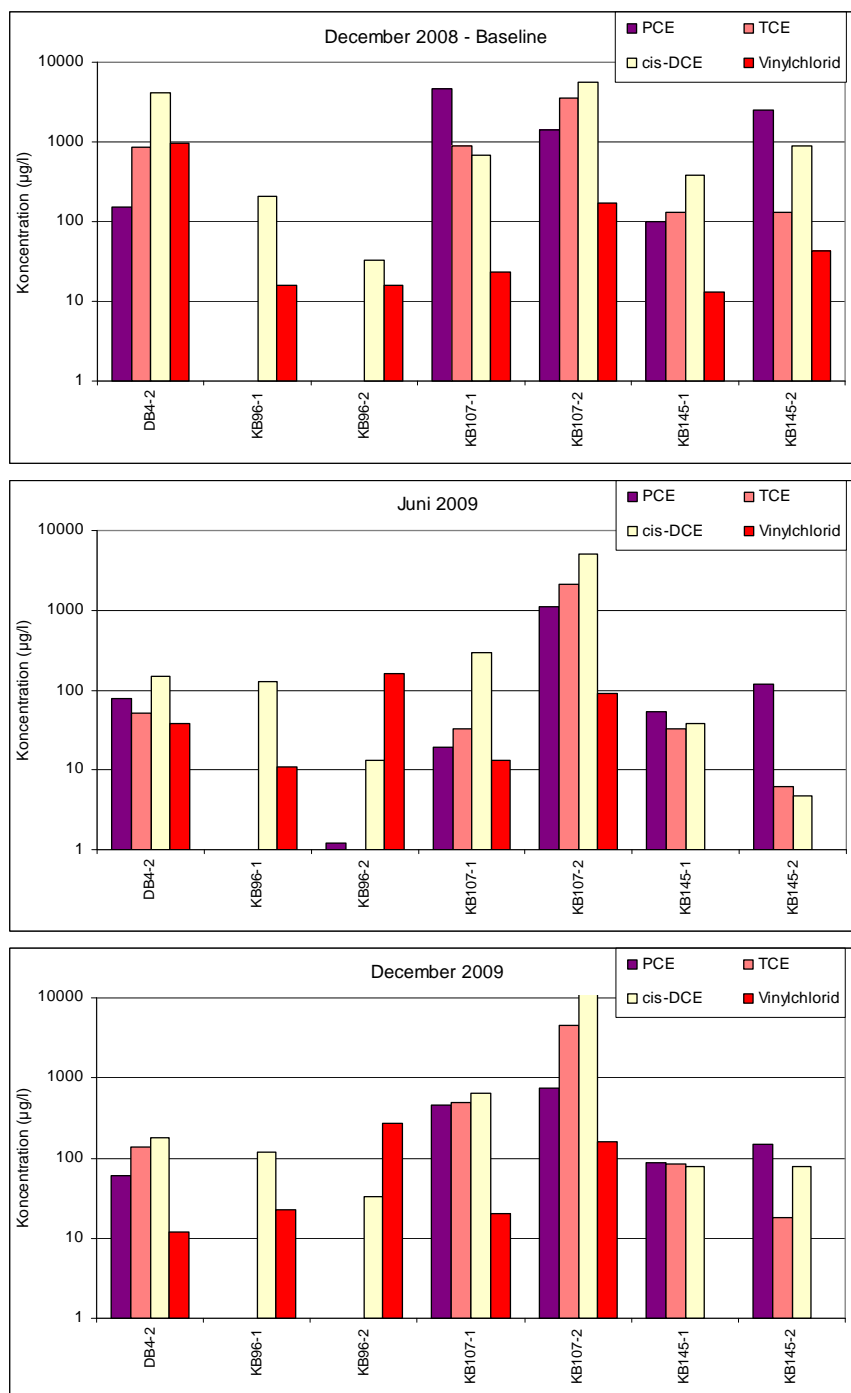
For det øverste filter i KB144 (filter 2) ligger PCE koncentrationen i december 2009 på samme niveau som ved baselinemålingen, mens der ses mindre stigninger i koncentrationen af TCE og cis-DCE, jf. figur 3.35. Denne tendens fremgår ligeledes af figur 3.37, dog ses det at andelen af PCE er faldet lidt fra december 2008 til december 2009.



Figur 3.37: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB144-2 (øvre filter) fra december 2008 til december 2009. Udregnet på molbasis.

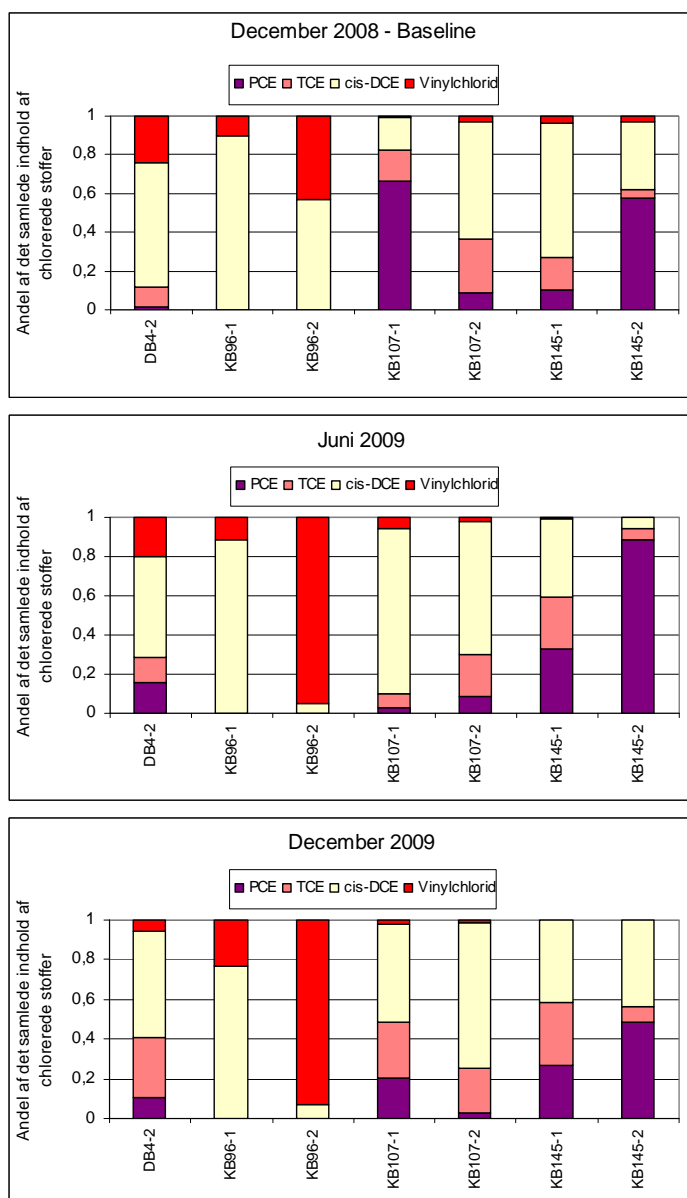
Overordnet viser ændringerne i koncentrationsniveauerne og forureningssammensætningen af chlorerede stoffer i monitoringsboringerne nedstrøms for soil-mixingområdet en tendens til, at koncentrationen og andelen af især PCE falder, mens især koncentrationen og andelen af cis-DCE er stigende.

For de 4 monitoringsboringer omkring soil-mixingområdet er koncentrationsudviklingen ikke så markant som nedstrøms for området, hvilket var forventet. Koncentrationsudviklingen er illustreret i figur 3.38 og forureningssammensætningen angivet som andel af de chlorerede stoffer findes i figur 3.39.



Figur 3.38: Koncentration af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i monitoringsboringerne omkring soil-mixingområdet for december 2008, juni 2009 og december 2009. Bemærk logaritmisk y-akse.

For boring KB96, der ligger opstrøms, ses stort set samme koncentrationsniveau gennem hele monitoringsperioden. For KB107 ses der variationer gennem perioden, men niveauet er stort set det samme for alle de chlorerede stoffer fra december 2008 til december 2009. I KB145 er der ved baselinerunden fundet vinylchlorid i begge filtre, hvilket ikke genfindes i de øvrige monitoringsrunder. I det øvre filter i KB145 (filter 2) ses et fald i PCE koncentrationen gennem monitoringsperioden. I DB4, der er beliggende lige nedstrøms soil-mixingområdet, ses generelt et fald i koncentrationen for samtlige chlorerede stoffer gennem monitoringsperioden.

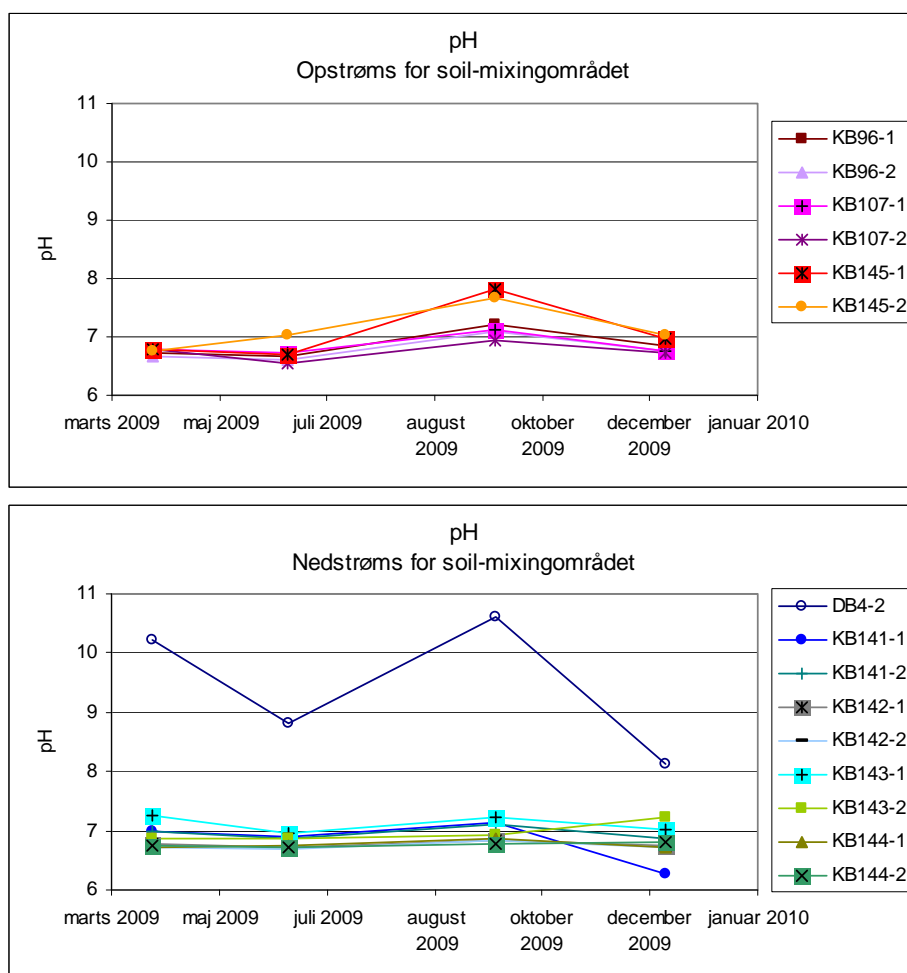


Figur 3.39: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i monitoringsboringerne omkring soil-mixingområdet for december 2008, juni 2009 og december 2009. Udregnet på molbasis.

Forureningssammensætningen i de 4 monitoringsboringer omkring soil-mixingområdet varierer lidt gennem monteringsperioden, men generelt ses der ikke de store ændringer, jf. figur 3.39. Den mest markante ændring ses i KB107-1 (nedre filter), hvor PCE andelen falder, mens andelen af cis-DCE stiger.

I forbindelse med vandprøvetagningen i monitoringsboringerne er der udført feltmålinger af ledningsevne, temperatur, pH, ilt og redoxpotentiale. Disse målinger findes i bilag 8.

pH-målingerne viser, at pH generelt er ens for området op- og nedstrøms for soil-mixingområdet. pH i DB4 er dog markant højere end i de øvrige boringer, hvilket skyldes, at boringen ligger lige i kanten af soil-mixingområdet og dermed bliver påvirket af den jernkorrosion der sker i det opblandede område. De største udsving i redoxpotentialet ses ligeledes i DB4, jf. bilag 8.



Figur 3.40: pH målinger i monitoringsboringerne op- og nedstrøms for soil-mixingområdet.

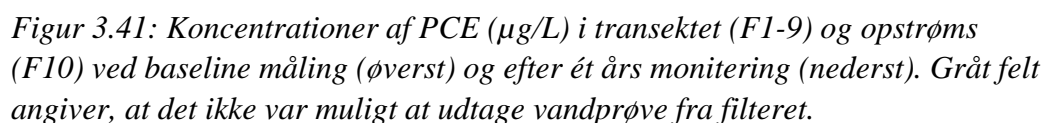
Vandprøverne udtaget fra MLS'erne er analyseret for PCE, TCE, cis-DCE, trans-DCE, 1,1-DCE, VC, ethen og ethan, uden at der er fundet signifikante indhold af trans-DCE, 1,1-DCE, ethen og ethan. Resultaterne af analyserne for alle seks prøvetagningsrunder ses i bilag 7.

I figur 3.41-3.44 ses koncentrationerne af hhv. PCE, TCE, cis-DCE og VC ved baseline målingen og efter ét års monitoring. Figurer for alle runderne findes i bilag 9.

I den opstrøms MLS (F10) er der som forventet relativt lave koncentrationer af chlorerede forbindelser. PCE og TCE holder sig under detektionsgrænsen, mens lidt cis-DCE og VC er detekteret med hhv. 202 µg/L og 16 µg/L som de højest målte koncentrationer i monitoringsperioden. Der ses ingen udvikling i koncentrationerne i den opstrøms MLS med tiden.

I selve transektet vurderes der, som før nævnt, at være to ”adskilte” forureninger til stede. Én i den nordlige del af transektet (F1), der virker til at være tilknyttet det skrånende lerlag i denne ende af transektet. Denne forurening påvirker hovedsageligt F1, den dybeste halvdel af F2, og evt. de nederste par filtre i F3 og vurderes at være tilknyttet forureningen i hotspot IV (jf. figur 1.1), hvorved den ikke er relateret til oprensningen af hotspot V.

Mere relevant for oprensningen af hotspot V er forureningen i den centrale del af transektet. Den højeste koncentration af PCE findes i filteret F5-8 (130.000 µg/L ved baseline), mens også filtrene F5-6, F5-7, F6-6, F6-7, F7-5 og F7-6 har høje koncentrationer af PCE. Dette stemmer fint overens med en fane fra forureningen i hotspot V igennem denne centrale del af transektet. Dermed er denne del af forurening i transektet fokus for ændringerne efter oprensningen af hotspot V.



I den sydlige del af transektet sker der hurtigt en reduktion af forureningen. Således er koncentrationerne i F9, F8 og den øverste halvdel af F7 allerede efter de første 2 måneder under eller relativt tæt på detektionsgrænsen. Dette stemmer

godt overens med de lave initielle koncentrationer i denne del af transektet, samt at de højeste hydrauliske ledningsevner er fundet i denne meget sandede del af transektet, hvorved responset efter oprensningen burde være hurtigst her.

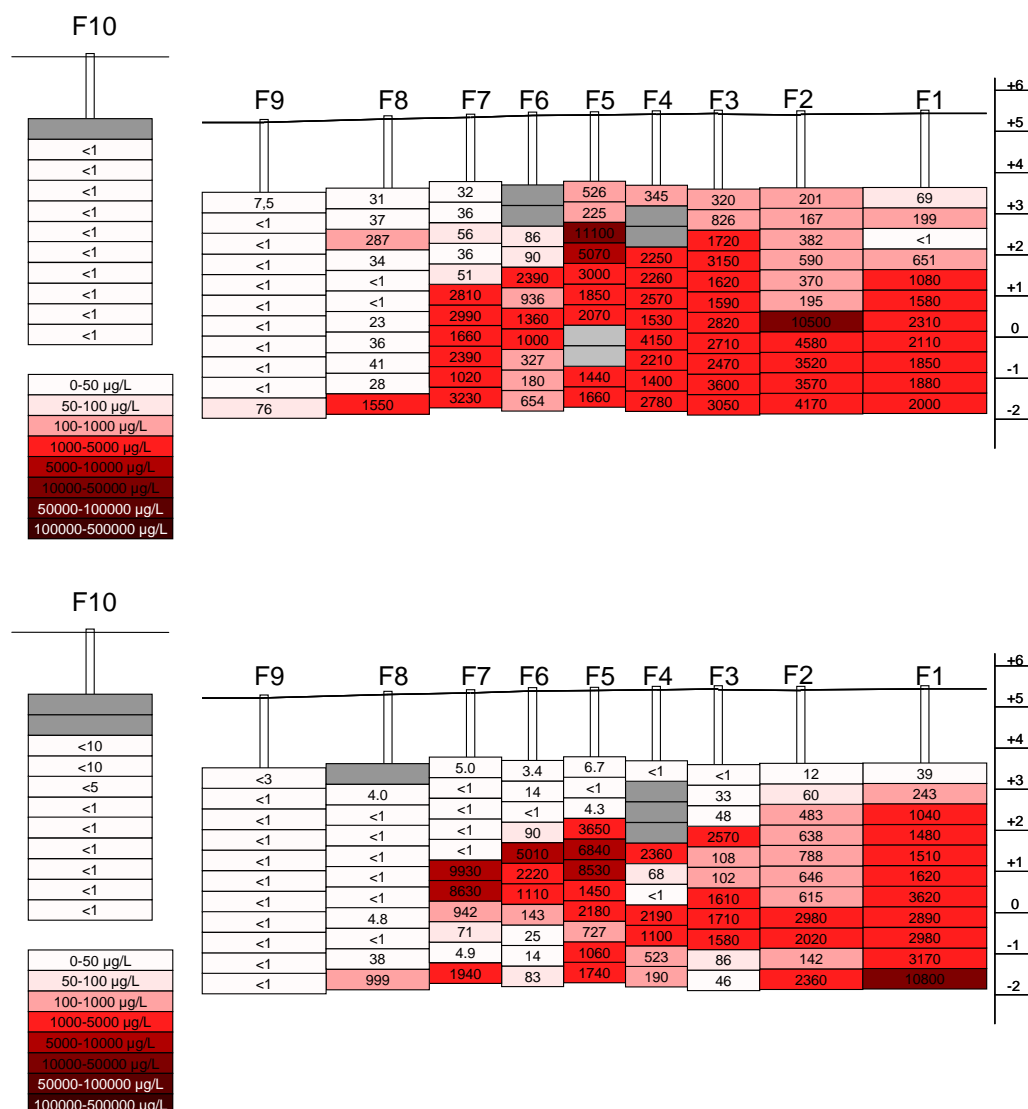
For F3 og F4 er der sket et tydeligt fald i koncentrationerne, således at flere koncentrationer efter ét år er under detektionsgrænsen, hvilket ikke var tilfældet for nogen af filtrene i baseline målingerne. Denne udvikling begyndte at blive tydelig ca. et halvt år efter at soil-mixingen blev udført (jf. bilag 7). Udviklingen understreger tydeligere adskillelsen mellem forureningsfanen midt i transektet og i den nordligste del.

I den centrale del af fanen i F5, F6 og F7 er der stadig høje koncentrationer (41.400 µg/L i F5-7) efter ét år, som dog er lavere end ved baseline målingerne. Forureningen i de 7 mest forurenede filtre i den centrale del af transektet er blevet afgrænset ganske tydeligt igennem det første års monitoring.

Den centrale del af fanen befinder sig i et område med en hydraulisk ledningsevne på omkring 3,4 m/d og dermed en forventet strømningshastighed på omkring 10 m/år, hvis porøsiteten antages at være ca. 0,40 og den hydrauliske gradient er 3 ‰. Med en reduktion af den hydrauliske ledningsevne i soil-mixingområdet og en gennemsnitlig reduktion af PCE koncentrationen fra 170 mg/kg til <1 mg/kg, var det umiddelbart forventet at se et større fald i koncentrationerne 3 m nedstrøms. Der synes dog ikke at være sket et signifikant fald i disse koncentrationer det sidste halve år af monitoringsperioden.

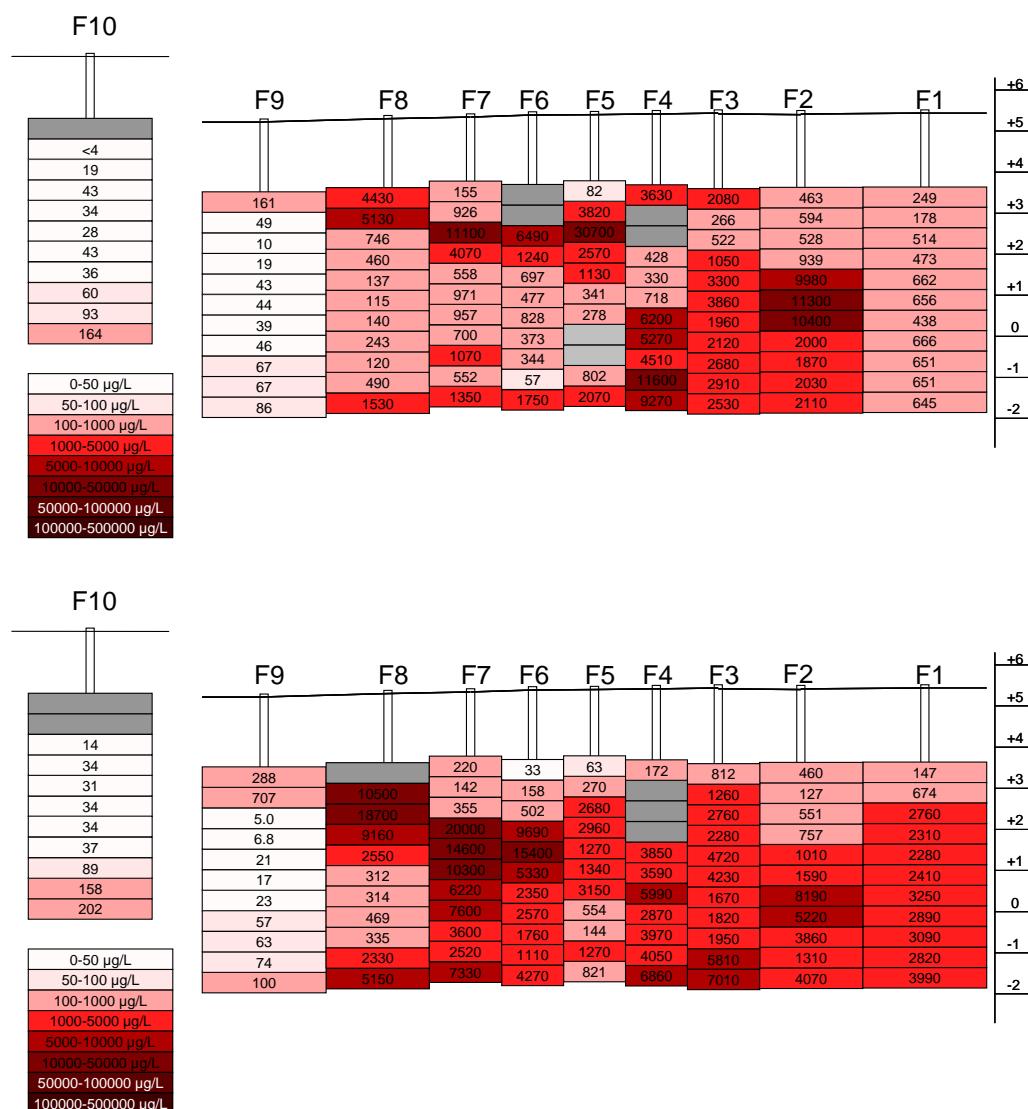
Der kan være flere mulige forklaringer på det langsommere fald i PCE koncentrationerne midt i fanen. Den centrale del af fanen tæt på soil-mixingområdet vil være den del af fanen der er mindst påvirket af en effekt fra det renere vand der pga. den nedsatte hydrauliske ledningsevne ledes udenom området; at en hurtigere effekt ses nedstrøms siderne af soil-mixing området er derfor ikke overraskende. Da den centrale del af fanen er mere afhængig af selve nedbrydningen af PCE i soil-mixingområdet, kan en overvurdering af den hydrauliske ledningsevne – og dermed strømningshastigheden – være en mulig årsag til, at der ses en mere begrænset effekt på koncentrationerne efter ét år.

En anden mulig forklaring kan være, at tørvelaget mellem oprensningsområdet og transektet stadig er forurenet, og der dermed fortsat desorberes PCE fra laget der findes umiddelbart over disse centrale filtre (jf. figur 3.1).

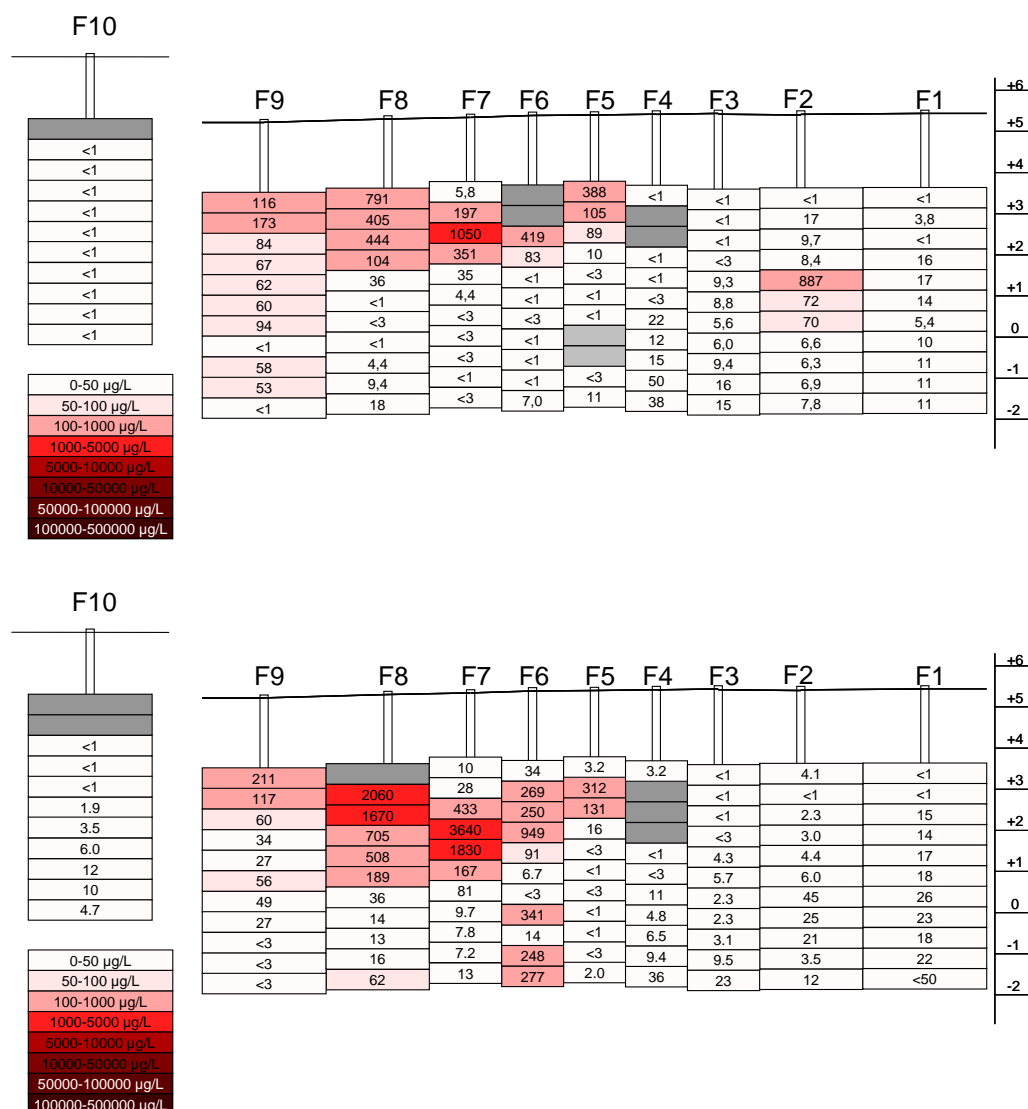


Figur 3.42: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (øverst) og efter ét års monitoring (nederst). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at udtage vandprøve fra filteret.

Betragtes udviklingen af TCE koncentrationerne med tiden (jf. figur 3.42 og bilag 9), så forløber udviklingen nogenlunde tilsvarende udviklingen i PCE koncentrationerne. TCE forefindes stadig i de højeste koncentrationer i F1 og i den centrale del af transektet, mens flere filtre efter ét år er under eller relativt tæt på detektionsgrænsen.



Figur 3.43: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (øverst) og efter ét års monitoring (nederst). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at udtage vandprøve fra filteret.



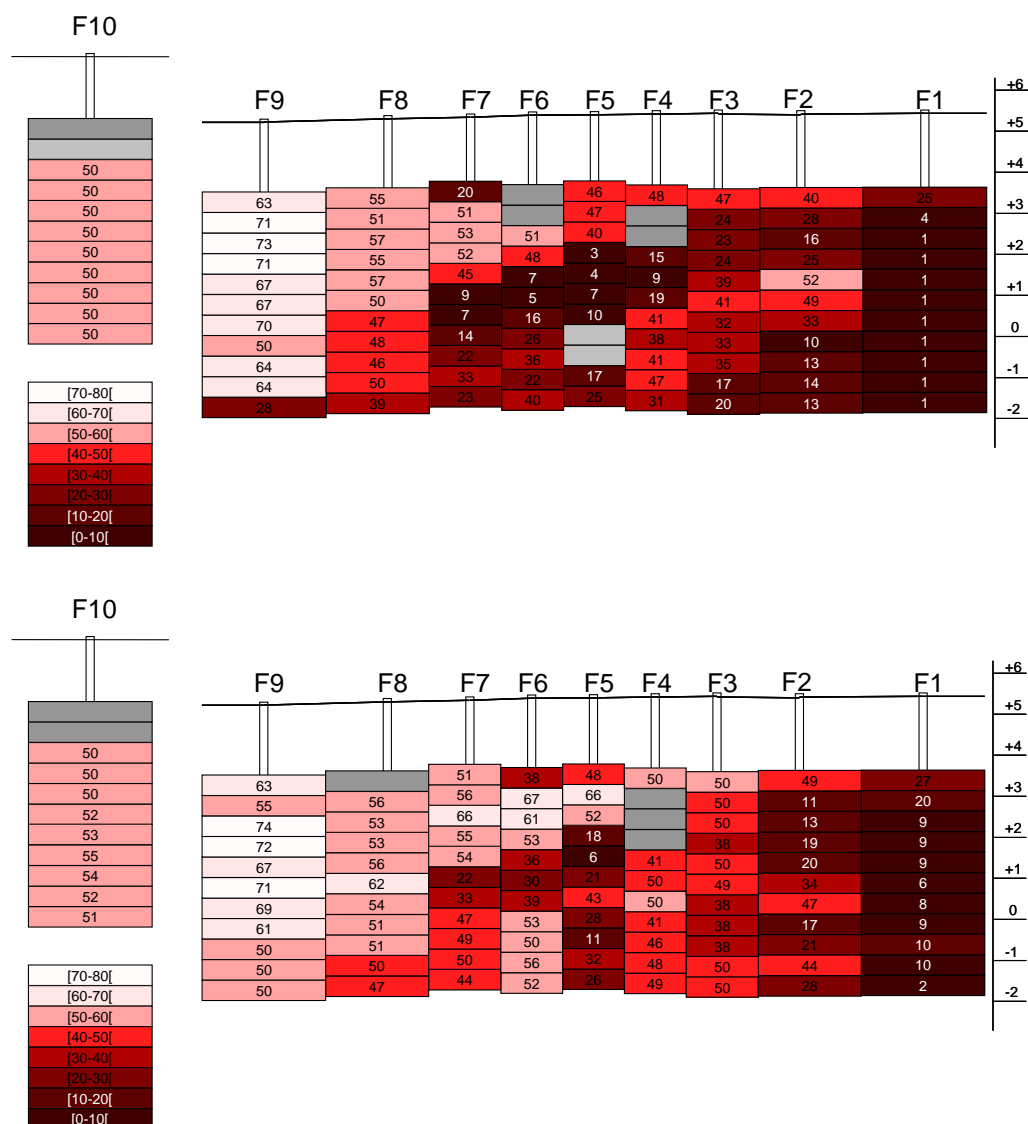
Figur 3.44: Koncentrationer af VC (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (øverst) og efter ét års monitoring (nederst). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at udtage vandprøve fra filteret.

Udviklingen for cis-DCE er noget anderledes end for de to andre stoffer (jf. figur 3.43 og bilag 9), da koncentrationerne generelt har været stigende igennem monitoringsperioden. Da cis-DCE er et muligt nedbrydningsprodukt fra både PCE og TCE, så er det ikke overraskende at koncentrationerne af cis-DCE er stigende, mens koncentrationerne af de to andre forbindelser er aftagende. Der er i monitoringsperioden fundet forøgede koncentrationer af cis-DCE i soil-mixingområdet. Dette i kombination med biologisk nedbrydning af PCE og TCE i fanen kan have resulteret i de øgede cis-DCE koncentrationer. Udover den generelle stigning i cis-DCE, er stigningen af cis-DCE især tydelig i F7 og F8 med en betydelig stigning i koncentrationerne i F8 i perioden fra 9-12 måneder. Lige-

ledes er det i de øvre filtre i F8 og F7, at koncentrationerne af VC er steget kraftigst (jf. figur 3.44 og bilag 9), mens koncentrationerne af VC er nogenlunde stabile i resten af transektet igennem monitoringsperioden.

Årsagen til stigningen i F8 kan ikke umiddelbart findes i ændrede strømningsforhold på lokaliteten, da svingningerne i vandspejlet på lokaliteten er ens for alle borerne, hvorved det overordnede strømningsmønster ikke har ændret sig igennem monitoringsperioden. En mulig årsag til ændringen kan i stedet være placeringen af F8 i forhold til soil-mixingområdet. Specielt for F8 er, at denne ligger stort set direkte nedstrøms for den sydlige kant af soil-mixingområdet, ligesom F3 ligger nedstrøms for den nordlige kant. En øget udvaskning af nedbrydningsprodukter fra området vil derfor kunne være med til at forklare en stigning i koncentrationerne af cis-DCE og VC i denne MLS. Hvis man undersøger koncentrationerne fra jordprøverne udtaget langs den sydlige kant af soil-mixing området (jf. prøvenr. 1, 5, 10 og 15 i bilag 3), da ser man højere værdier for disse to chlorerede forbindelser begyndende efter 6 måneder og på sit højeste efter 9 måneder. Dette er ikke tilfældet for den nordlige kant (og dermed F3), hvor koncentrationerne generelt er lave gennem hele monitoringsperioden (jf. prøvenr. 9, 14 og 19 i bilag 3).

Ser man til sidst overordnet på dechloreringsgraden i transektet, da er denne illustreret i figur 3.45 ved baseline og efter ét års monitoring.



Figur 3.45: Dechloreringsgrad (%) af PCE i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (øverst) og efter ét års monitoring (nederst). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at udtage vandprøve fra filteret.

Af figur 3.45 ses det, at der er sket en øget dechlorering af fanen fra soil-mixing området. Hvor alle de 7 centrale filtre før oprensningen havde en dechloreringsgrad på <10 %, da er dette nu kun tilfældet for det mest forurenede filter F5-7. Generelt er dechloreringsgraden for filterne i F3-F7 steget 10-20 %-point, mens ændringerne i de yderste MLS'er er mindre. Både i den nordlige del, hvor forureningen i det skrå lerlag kun nedbrydes minimalt, og i den sydlige del, der i forvejen havde en relativ høj dechloreringsgrad, er ændringerne generelt <10 %-point.

3.6 Fluxberegninger

For fluxen, J [g/år], igennem tværsnitsarealet, A , gælder følgende forhold:

$$J = A \cdot C \cdot K \cdot \frac{dh}{dl},$$

hvor C er koncentrationen af chlorerede opløsningsmidler, K er den hydrauliske ledningsevne, og dh/dl er den hydrauliske gradient.

Ud fra de målte koncentrationer af chlorerede forbindelser (bilag 7), samt de ved slugtestene bestemte hydrauliske ledningsevner (jf. figur 3.3), kan fluxen gennem det nedstrøms transekt findes. Da der ingen ændringer er observeret i det overordnede strømningsmønster på lokaliteten, virker det rimeligt at antage, at den hydrauliske gradient er konstant. Den konstante hydrauliske gradient er bestemt til 3 ‰. I tabel 3.4-3.7 ses den totale flux, fluxen for hver MLS og fluxen for de førnævnte 7 centrale filtre igennem hele monitoringsperioden (data for hvert filter i bilag 10). De enkelte prøvetagningsrunder for jord og vand er udført stort set samtidigt med undtagelse af baseline målingerne, hvor vandprøverne er udtaget 2 uger før soil-mixing. Tidspunktet for baseline jordprøvetagningen er dog stadig sat som fælles nulpunkt for prøvetagningsrunderne for at opnå den bedst mulige tidsmæssige sammenlignelighed.

*Tabel 3.4: Fluxen (g/år) af PCE i hver MLS og totalt i hele transektet igennem hele monitoringsperioden. *F5-8, F5-7, F5-6, F6-7, F6-6, F7-6 og F7-5 som procent af fluxen gennem F3-F9.*

	F9	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	Total	F3-F9	Centrale filtre*
PCE (baseline)	0,04	2,2	140	87	313	38	16	35	469	1100	596	77%
PCE (60 d)	2,7	0,00	86	218	190	9,2	18	45	112	681	523	85%
PCE (118 d)	7,2	0,09	57	141	121	11	7,3	32	72	449	344	82%
PCE (184 d)	2,1	1,3	29	118	115	3,4	1,0	30	70	370	270	89%
PCE (278 d)	0,00	0,00	112	91	82	0,66	0,32	57	131	475	287	96%
PCE (352 d)	0,00	0,00	75	41	142	0,60	0,54	31	292	582	259	98%

*Tabel 3.5: Fluxen (g/år) af TCE i hver MLS og totalt i hele transektet igennem hele monitoringsperioden. *F5-8, F5-7, F5-6, F6-7, F6-6, F7-6 og F7-5 som procent af fluxen gennem F3-F9.*

	F9	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	Total	F3-F9	Centrale filtre*
TCE (baseline)	0,10	9,1	33	16	42	22	23	12	5,4	163	146	32%
TCE (60 d)	5,3	0,01	26	59	41	14	18	10	7,0	182	152	54%
TCE (118 d)	6,3	0,09	19	35	27	10	9,4	8,4	3,9	119	107	40%
TCE (184 d)	0,50	0,51	18	42	21	8,7	6,6	6,6	4,4	108	97	54%
TCE (278 d)	0,00	0,18	45	47	26	6,9	3,4	7,6	5,9	142	129	72%
TCE (352 d)	0,00	0,58	64	24	57	7,4	7,3	6,4	14	180	159	79%

*Tabel 3.6: Fluxen (g/år) af cis-DCE i hver MLS og totalt i hele transektet igennem hele monitoringsperioden. *F5-8, F5-7, F5-6, F6-7, F6-6, F7-6 og F7-5 som procent af fluxen gennem F3-F9.*

	F9	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	Total	F3-F9	Centrale filtre*
Cis-DCE (baseline)	18	128	33	15	43	29	27	19	5,2	317	293	5,5%
Cis-DCE (60 d)	23	136	65	36	48	15	17	11	8,3	360	341	9,5%
Cis-DCE (118 d)	26	109	41	30	38	36	36	7,6	5,1	329	316	3,9%
Cis-DCE (184 d)	30	194	86	54	13	23	29	6,5	7,3	442	428	7,5%
Cis-DCE (278 d)	9,1	216	81	33	14	27	39	8,6	6,8	434	418	6,1%
Cis-DCE (352 d)	22	527	163	82	24	40	39	13	21	931	897	13%

*Tabel 3.7: Fluxen (g/år) af VC i hver MLS og i totalt hele transektet igennem hele monitoringsperioden. *F5-8, F5-7, F5-6, F6-7, F6-6, F7-6 og F7-5 som procent af fluxen gennem F3-F9.*

	F9	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	Total	F3-F9	Centrale filtre*
VC (baseline)	22	16	2,0	0,50	0,59	0,08	0,05	0,40	0,05	42	42	0,06%
VC (60 d)	1,1	9,2	3,0	1,1	0,34	0,05	0,05	0,09	0,15	15	15	0,93%
VC (118 d)	1,0	5,6	2,8	2,2	0,45	0,13	0,11	0,05	0,04	12	12	0,0%
VC (184 d)	7,3	27	5,6	4,4	0,29	0,04	0,04	0,03	0,02	45	45	2,0%
VC (278 d)	11	37	6,8	4,0	0,67	0,05	0,06	0,08	0,02	60	60	0,38%
VC (352 d)	15	77	12	2,8	0,46	0,04	0,03	0,06	0,10	107	107	1,0%

Det ses af tabel 3.4, at fluxen af PCE initielt er 1100 g/år igennem hele transektet. En stor del af denne flux sker dog igennem F1 og F2, hvor forureningen vurderes at stamme fra hotspot IV. Dermed bliver den totale flux af PCE fra hotspot V (F3-F9) før oprensningen nærmere 596 g/år. Det ses, at fluxen falder igennem det første halve år efter soil-mixingen med lidt over en halvering af fluxen fra hotspot V. Derefter stiger fluxen for F1 og F2, mens den stort set stabiliserer sig for den resterende del af transektet. At fluxen stiger i F1 og F2 efter

det første halve år vurderes at være uafhængigt af forhold tilknyttet oprensningen af hotspot V.

Det ses også, at hovedparten af PCE fluxen igennem hele monitoringsperioden sker igennem de 7 mest forurenede filtre centralt i fanen med 77 % ved baseline og 98 % efter ét år. Dette demonstrerer yderligere, at forureningen i disse filtre er de mest upåvirkede af nedbrydningen i området for soil-mixing, samt at forureningen synes at afgrænse sig mere og mere til dette område.

Generelt er det kun for PCE, at der er en stor forskel på fluxen igennem transektet om F1 og F2 medtages eller ej. For TCE stiger fluxen kun 10-15 % hvis F1 og F2 medtages, mens det for cis-DCE kun giver en stigning på 5-10 % og for VC en stigning på <1%. Dette skyldes, at dechloreringsgraden er meget lav i den nordlige del af transektet, som i høj grad er domineret af PCE og ikke af nedbrydningsprodukterne.

For TCE sker der ikke de store ændringer i den totale flux igennem monitoringsperioden med en flux fra hotspot V på 146 g/år ved baseline og 159 g/år efter ét år. Ligesom med PCE sker der en procentvis stigning i den del af TCE fluxen der afgrænser sig til de 7 centrale filtre, nemlig fra 22 % ved baseline til 50 % efter ét år, men altså ikke et fald i koncentrationerne.

For cis-DCE sker der løbende en stigning i fluxen igennem monitoringsperioden. De første ni måneder er denne stigning kun på omkring 40 %, mens der i de sidste tre måneder sker mere end en fordobling af fluxen. Dette hænger sammen med den førnævnte stigning i koncentrationerne i især F8 i denne periode. Da også den største hydrauliske ledningsevne findes i F8, så giver denne kombination en meget signifikant stigning i fluxen.

For VC er fluxen i hele perioden relativ lav (<1 g/år) i den nordlige del af transektet (F1-F5). Enkelte høje koncentrationer (1.000-5.000 µg/L niveauet, jf. tabel 3.8 og bilag 7) af VC i de øvre filtre i F6-F8, samt de høje hydrauliske ledningsevner i F8-F9 (jf. figur 3.3), bidrager til en større flux i den sydlige del af transektet. Denne flux følger et mønster lignende det for cis-DCE med en signifikant stigning de sidste tre måneder pga. koncentrationsændringer i F8. For både VC og cis-DCE gælder også, at kun en mindre del af den totale flux (<3 %) sker igennem de 7 centrale filtre. Dette er især tydeligt for VC, hvor de høje koncentrationer typisk findes i filtrene over de centrale filtre.

Feltmålingerne af fx pH op- og nedstrøms for soil-mixingområdet, viser som tidligere nævnt, at DB4 der ligger helt opad området (nedstrøms) som den eneste nedstrøms beliggende boring er påvirket af den jernkorrosion der sker i det opblandede område. Det kunne forventes, at de øvrige boringer ligeledes ville være

påvirket – evt. i mindre grad, hvilket dog ikke er tilfældet. Dette kan skyldes, at strømningshastigheden er så lav, at boringerne i det nedstrøms transekt endnu ikke bliver påvirket af den høje pH i soil-mixingområdet. Dette kan ligeledes forklare, hvorfor der endnu ikke ses markante fald i fluxen af chlorerede opløsningsmidler. Den upåvirkede pH nedstrøms kan dog også skyldes god bufferkapacitet og/eller opblanding med vand fra området rundt om soil-mixingområdet, der ikke har forhøjet pH.

4. ØKONOMISK ANALYSE

For at få en idé om, hvor stort et oprensningsområde skal være, før det rent økonomisk kan svare sig at benytte soil-mixing i stedet for mere konventionelle metoder som opboring og afgravning, opstilles der i det følgende to scenarier, hvor økonomien for en oprensning ved opboring/afgravning og ved soil-mixing sammenlignes.

Mange faktorer har betydning for udførelsen og dermed prisen for en oprensning ved både soil-mixing og opboring. Ved opboring/afgravning vil det fx være meget afgørende for prisen, hvorvidt det er nødvendigt at udføre grundvands-sænkning og/eller spuns i forbindelse med oprensningen. Ved soil-mixing kan det være afgørende for prisen, hvad området skal bruges til efterfølgende, da jordens geotekniske egenskaber ændres væsentligt, hvilket kan medføre en fordyrelse af eventuelt fremtidige anlægsprojekter gennemført på/ved oprensningsområdet.

Til sammenligning af økonomien for de to metoder opboring/afgravning og soil-mixing i forhold i oprensningsområdets størrelse opstilles der to scenarier, hvor forholdene er forskellige. Ved opstilling af de to scenarier antages det, at udgifterne for de to metoder er i samme størrelsesorden for følgende aktiviteter, hvorfor disse ikke indgår i beregningerne:

- Projektering, udbud og kontrahering
- Rydning og etablering af adgangsvej og arbejdsplads
- Omlægning af ledninger
- Sløjfning af eksisterende borer
- Tilsyn
- Eventuel efterfølgende monitorering af effekten på grundvandet

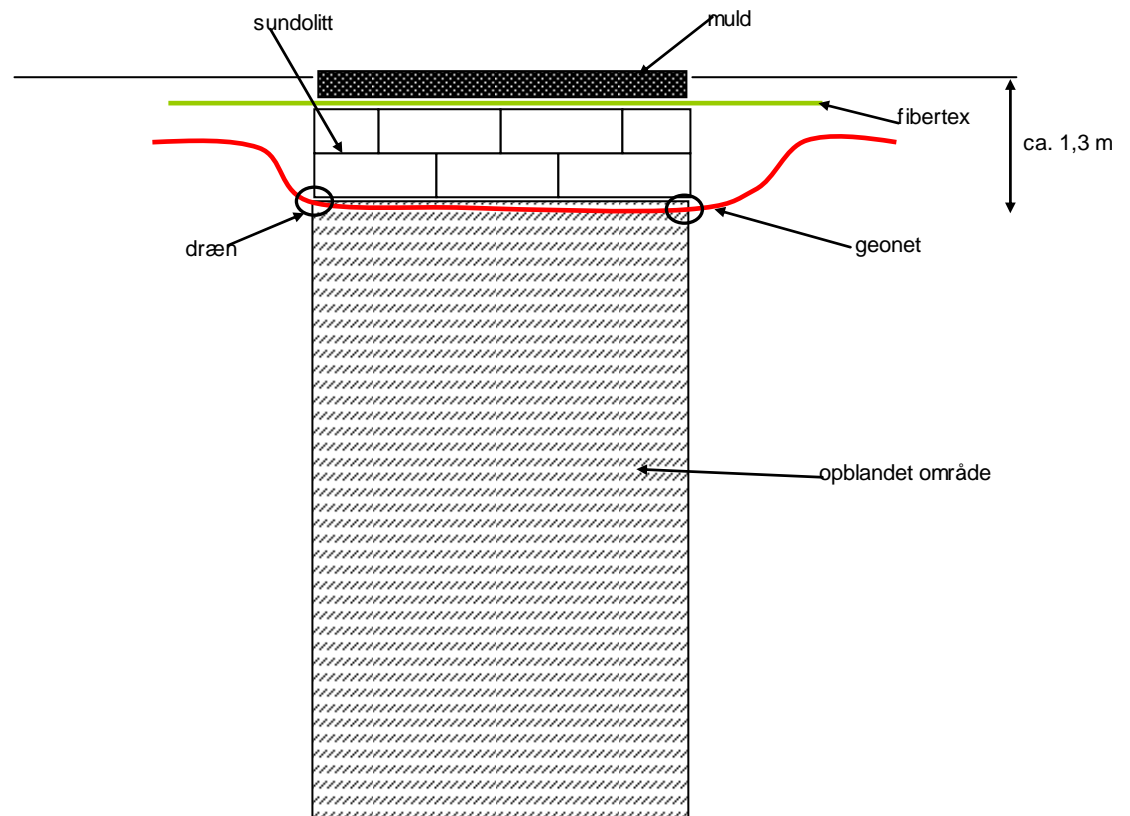
Som **Scenarie I** benyttes tilsvarende forhold som ved område V i Skuldelev. Her regnes der med en fast oprensningsdybde på 7,5 m. Geologien er i området

karakteriseret ved 1-2 m fyld, hvorunder der findes 0,5 m med indslag af tørv og gytje. Herunder findes sand til ca. 6 m u.t., hvor der træffes moræneler. Oprensningen er over dybden afgrænset af det lavpermeable lerlag, der betyder, at det ved afgravning ikke vil være nødvendigt at udføre grundvandssænkning.

Scenarie II tager udgangspunkt i forholdene ved område IV i Skuldelev. Her regnes med en fast oprensningsdybde på 10 m. Geologien er desuden anderledes end ved område V. Moræneleren træffes her ca. 4 m u.t. og har vekslende lag af stærkt vandførende sandstriber. Desuden er der i området konstateret et dybere-liggende vandførende sandlag fra omkring 7 m u.t. Denne geologi betyder, at grundvandssænkning vil være nødvendig ved opboring/afgravning, da der findes vandførende lag omkring bunden af oprensningsområdet.

Ved metoden opboring/afgravning forudsættes det, at der bores ved arealer mindre end 150 m², mens der graves ved større arealer. Det antages desuden at der er tale om oprensningsdybder på 5-10 m.

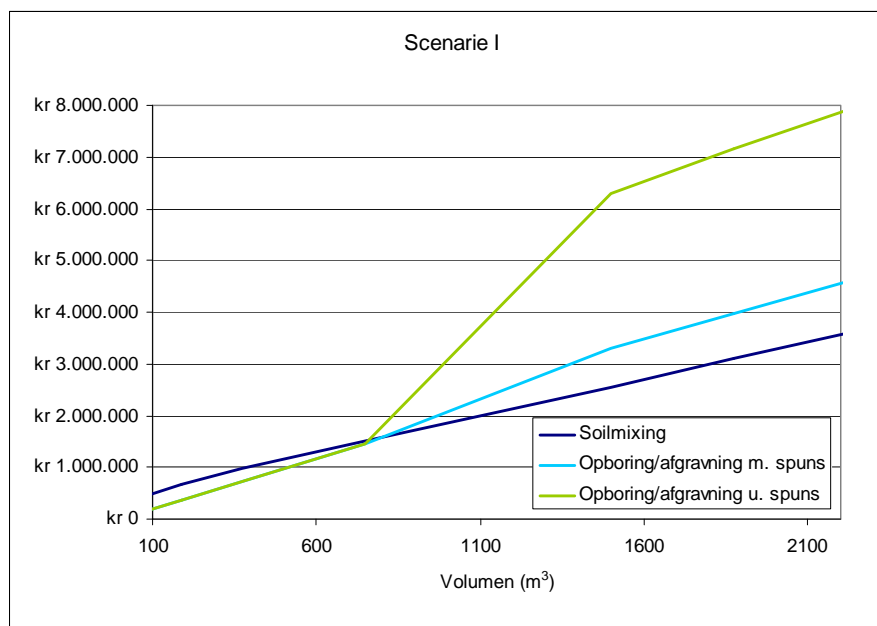
Ved retablering af soil-mixingområdet vurderes det som udgangspunkt muligt at retablere området uden for bebyggede arealer ved først at udlægge geonet, med et vist overlap til den tilstødende intakte jord. Herover opbygges flere lag af sundolitt, således at laget får en tykkelse på ca. 1 m. Over sundolitten udlægges fibertex, der som geonettet indbygges i kanten. Herover kan der eksempelvis udlægges 30 cm muld. For at afdræne området udlægges der dræn rundt langs kanten af området, der har forbindelse til et antal drænbrønde eller faskine. En illustration af denne opbygning fremgår af figur 4.1. Retablering ved denne metode indgår i prisen for soil-mixingen, mens der ved opboring/afgravning indgår tilbagefyldning med sandfyld.



Figur 4.1: Principiel skitse for retablering af soil-mixing område.

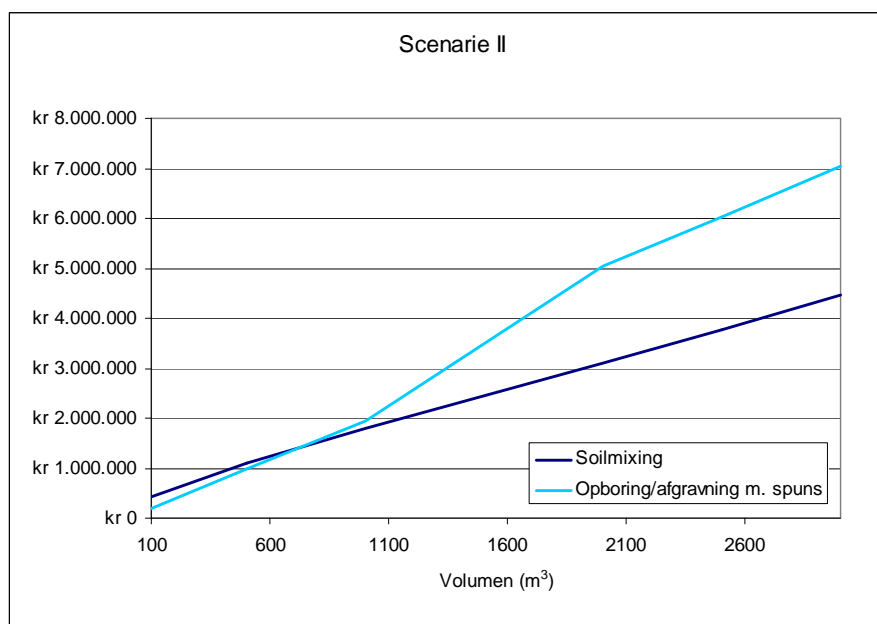
De benyttede enhedspriser i forbindelse med den økonomiske analyse findes i bilag 11. I forbindelse med soil-mixing er det antaget, at der genereres 20 % overskudsjord til deponering.

Ved scenarie I vil opboring være den billigste metode at benytte ved områder mindre end 750 m³ jf. figur 4.2. Dette skyldes især en opstartsudgift i forbindelse med soil-mixing på over kr. 250.000,- til leje, fragt og tilrigning af udstyr. Ved volumener større end 750 m³ vil soil-mixing være den mest økonomisk fordelagtige metode at benytte. Ved afgravning af jorden, vil omkostningen til bortskaffelse af den opgravede jord være den primære årsag til, at denne metode er dyrere end soil-mixing. Afgravning uden spunsning vil betyde, at der skal graves med anlæg, hvilket giver markant større jordmængder til bortskaffelse.



Figur 4.2: Prisoverslag for soil-mixing og opboring/afgravning med og uden spunsning for scenarie I.

Ved scenarie II ses det ligeledes, at soil-mixing vil være den billigste løsning ved volumener større end ca. 750 m³, jf. figur 4.3. Som for scenarie I gælder, at det er opstartsprisen ved soil-mixingen, der gør denne løsning dyrest ved relativt små volumener, mens det ved opboring/afgravning er bortskaffelse af jorden der udgør den største post.



Figur 4.3: Prisoverslag for soil-mixing og opboring/afgravning med spunsning for scenarie II.

Ved brug af soil-mixing som oprensningsmetode, kan udgifterne til retablering afhænge af den fremtidige brug af området. Ønskes området eksempelvis benyttet til bebyggelse, vil dette kræve pælefundering ligesom etablering af ledningsanlæg vil være påvirket af de ændrede jordbundsforhold. Der kan desuden ske sætninger af det opblandede område efter retableringen, afhængigt af arealanvendelsen. Det vurderes dog at disse sætninger løbende vil kunne udbedres. Det bør dog, inden brug af soil-mixing som oprensningsmetode, overvejes, om de ændrede jordbundsforhold vil skabe problemer i forhold til den fremtidige arealanvendelse for det berørte område.

Ved oprensning tæt på fx bygninger eller vejkasse, kan soil-mixing rent økonomisk vise sig at være mest fordelagtig, da afgravning i sådanne tilfælde vil kræve spunsning. Ved brug af soil-mixing kan borerne nærmest bygningen e.l. fyldes med beton, hvilket vil fungere som en betonspuns uden nævneværdige merudgifter.

Hverken soil-mixing eller opboring/afgravning er oprensningsmetoder, der kræver efterfølgende drift. Det kan dog i forbindelse med begge metoder være nødvendigt, at monitere på grundvandet nedstrøms for området efter oprensningen. Monitoringsperioden forventes som udgangspunkt dog ikke at løbe mere end ca. 1 år efter oprensningen. Monitoringen er ikke medregnet i prisoverslagene for de to scenarier.

Der er en række fordele og ulemper ved brug af både soil-mixing og opboring/afgravning som oprensningsmetode. I det følgende er en del af disse opstillet.

Soil-mixing - fordele:

- Tidsbegrænset anlægsprojekt
- Anvendelse af metoden resulterer i en relativt homogen dosering af nulvalent jern og bentonit til den forurenede jordmatrice. Dette sikrer en homogen nedbrydning, da kontakten mellem forureningen og det reaktive jern optimeres.
- Det iblandte bentonit nedsætter permeabiliteten i oprensningsområdet. Herved reduceres udvaskningen af forureningskomponenter til grundvandet og vandmiljøet.
- Metoden er hurtig og effektiv at implementere og der forekommer ingen driftsfase.

- Fleksibel i forhold til eventuel udvidelse af oprensningsområdet, dog forudsat at udvidelsen erkendes i forbindelse med at borerig, soil-mixing- og slurry mixer enhed m.v. fortsat er på lokaliteten. Sidstnævnte grundet høje mobiliseringsudgifter for anførte maskinel.

Soil-mixing – ulemper:

- Jordens geotekniske egenskaber ændres væsentligt, hvilket kan medføre en fordyrelse af eventuelt fremtidige anlægsprojekter gennemført på/ved oprensningsområdet.
- Nyanlæg og/eller omlægning af ledningsanlæg o.a. underjordiske installationer inden for oprensningsområdet besværliggøres/fordyres.

Opboring/afgravning - fordele:

- Tidsbegrænset anlægsprojekt
- Hurtig og effektiv forureningsfjernelse
- Ingen efterfølgende drift og monitorering
- Velkendt og velafprøvet teknik.

Opboring/afgravning - Ulemper:

- Afhængigt af grundvandets trykniveau kan det være nødvendigt at etablere spunsning og grundvandssænkning.
- Risiko for skader på de nærliggende bygninger pga. bygningernes følsomhed ved påvirkning af anlægsarbejder i området.
- Stor risiko for uacceptabel afdampning af chlorerede opløsningsmidler til udeluften i anlægsperioden
- Ikke fleksibel i forhold til eventuel udvidelse af oprensningsområdet, da spunsen definerer oprensningsområdet.

5. SAMLET VURDERING AF ZVI-CLAY METODEN

5.1 Oprensningseffekt

ZVI-Clay metoden har vist sig effektiv til oprensning af hotspot V. Gennemsnitligt ses der mere end 99 % nedbrydning af PCE ca. 1 år efter opblandingen. Fluxen af PCE nedstrøms for soil-mixingområdet er ligeledes generelt reduceret det første år efter opblandingen, dog ses der en øget flux af nedbrydningsprodukter – primært cis-DCE.

Det lavpermeable område, der grundet opblandingen med bentonit er genereret i område V, har ikke resulteret i en målbar påvirkning af strømningsforholdene i området. Dette kan dog være markant anderledes for andre lokaliteter afhængigt af strømningsforholdene samt af oprensningsområdets størrelse.

Efter opblandingen af jordmatricen med bentonit og nulvalent-jern, kan det ikke forventes, at jorden genvinder dens oprindelige geotekniske egenskaber. Der vil derfor fremadrettet både på denne lokalitet samt på andre lokaliteter, hvor metoden benyttes, være en udfordring i retableringen af området – afhængigt af, hvad den fremtidige anvendelse er.

5.2 Økonomi

Sammenligning af de økonomiske aspekter for oprensningsteknikkerne soil-mixing og opboring/afgravning for to forskellige scenarier (oprensning til hhv. 7,5 og 10 m u.t. ved forskellige geologiske forhold) viser overordnet, at soil-mixing økonomisk er mest fordelagtig ved volumener større end 750 m³. Dette hænger i høj grad sammen med prisen for bortskaffelse af den forurenede jord, da denne ved soil-mixing kan reduceres til 20 %. Det kan i en konkret sag have stor betydning, hvad det berørte område efterfølgende skal benyttes til, da de ændrede jordbundsforhold efter soil-mixing kan øge omkostningerne til disse aktiviteter.

5.3 Miljøbelastning

ZVI-Clay metoden har en relativ høj miljøbelastning i forhold til andre afværgeteknikker, der kunne have været relevante at benytte i område V. På baggrund af beregninger udført vha. beslutningsstøtteværktøjet RemS - Remediation Stra-

tegy for Soil and Groundwater Pollution, kan miljøbelastningen for ZVI-Clay udtrykt som energiforbrug og carbon footprint estimeres.

For område IV i Skuldelev er der udført beregninger ved brug af RemS, hvor miljøbelastningen ved blandt andet metoderne ZVI-Clay, afgravning og termisk oprensning er sammenholdt. Miljøbelastningen ved ZVI-Clay metoden for område IV er ca. dobbelt så stor som ved afværgemetoder som fx afgravning og termisk oprensning /13/. Den store miljøbelastning forbundet med ZVI-Clay metoden er primært relateret til forbruget af jern. Belastningen vil dermed falde markant, hvis jernforbruget nedsættes. Carbonfootprintet fra afværgemetoden kan reduceres, hvis jernforbruget udelukkende baseres på sekundært stål eller hvis jernproduktionen sker i Sverige med el fra vand- og vindkraft.

For de termisk oprensning vil stålforbruget i forbindelse med etableringen af hele det termiske system være en af de afgørende parametre for miljøbelastningen. Det vil derfor være afgørende, hvorvidt der regnes med, at stålet kan genbruges på lignende sager eller om der er tale om et reelt forbrug af stål.

Bearbejdningen af stål til mikroskala jern indgår ikke i beregningerne at miljøbelastningen for ZVI-Clay metoden, da bidraget herfra ikke kendes. Miljøbelastningen vil derfor reelt være højere end estimeret.

6. SAMMENFATNING

ZVI-Clay teknologien er blevet afprøvet på kildeområde V på lokaliteten i Skuldelev, hvor der i uge 50 2008 blev udført soil-mixing med bentonit og microscale nul-valent jern (ZVI) på det ca. 25 m² store kildeområde ned til ca. 8 m u.t. Derudover blev der etableret monitoringsboringer i området, samt et nedstrøms transekt bestående af 9 MLS'ere med filtre i 11 niveauer.

ZVI-Clay teknologiens formål er at opnå en kombination af nedbrydning og immobilisering af forureningen, hvor nul-valent jern fremmer en abiotisk reduktiv dechlorering, mens leret nedsætter den hydrauliske ledningsevne og dermed mobiliteten af forureningen.

For at undersøge om teknologien lever op til formålet, er der gennemført 6 monitoringsrunder efter hhv. 0, 2, 4, 6, 9 og 12 måneder. Monitoringsrunderne bestod af udtagning af jordprøver og udførelse af geoteknik i soil-mixing området, såvel som pejling og udtagning af vandprøver i monitoringsboringerne og det nedstrøms transekt. På baggrund af disse undersøgelser er succesgraden for jerntilsætningen, oprensningseffektiviteten for PCE, samt de resulterende ændringer i vandkoncentrationer og flux af chlorerede ethener blevet vurderet.

Resultaterne for jerntilsætningen viser en gennemsnitlig jerntilsætning på 3 %, hvilket netop var målsætningen. Jerntilsætningen er dog ikke fuldstændig homogen, da den gennemsnitlige jerntilsætning falder fra 4 % i 2 m u.t. til 1,5 % i 7 m u.t., hvilket reflekterer at jernet blev tilsat til terræn. En mere homogen fordeling kan sandsynligvis opnås ved flere op/ned roteringer efter tilsætningen af jernet. Tilsætningen vurderes dog tilstrækkeligt til at forestå en nedbrydning af PCE i hele det behandlede område.

Oprensningseffektiviteten viser da også, at denne vurdering er korrekt. Med en halveringstid på 50 dage er nedbrydningen gået hurtigere end forventet på baggrund af treatabilityforsøgene. Det blev fundet, at oprensningseffektiviteten for PCE i løbet af monitoringsåret har været signifikant i hele dybden med en gennemsnitlig nedbrydning på >99 % (fra 175 mg/kg til <1 mg/kg), hvorved PCE koncentrationen i >95 % af prøverne er <5 mg/kg allerede efter 9 måneder. Undersøger man stofsammensætningen i området, ses en ændring fra PCE til ho-

vedsageligt ethen og ethan (>80 %). Cis-DCE og VC produceres i mindre grad, mens TCE fjernes. ZVI-Clay teknologien har altså vist sig at være effektiv til en nedbrydning af kildeforureningen med ethen som det dominerende nedbrydningsprodukt.

På immobiliseringssiden er resultaterne knap så klare, og monitoringsperioden er blevet udvidet med yderligere et halvt år.

Generelt er der ikke sket de store ændringer i koncentrationerne af chlorerede ethener i det øvre sekundære magasin i monitoringsboringerne omkring soil-mixing området, ligesom soil-mixingen ikke har påvirket strømningsforholdene signifikant. Der er dog sket et kraftigt koncentrationsfald på omkring 95 % i monitoringsboringen (DB4) umiddelbart nedstrøms soil-mixing området, hvilket indikerer, at immobiliseringen af forureningen virker. Samtidigt sker der et fald i koncentrationerne umiddelbart nord for området, mens koncentrationerne syd for området virker til først at falde for derefter at stige igen.

For det nedstrøms transekt sker der en afgrænsning af PCE forureningen til de mest centrale filtre i transektet, umiddelbart under hvad der vurderes at være områdets tørvelag. Dette sker samtidigt med en generel dechlorering i det meste af transektet. Der opnås dog ikke så stort fald i koncentrationerne af chlorerede ethener, som det på baggrund af oprensningseffektiviteten og lokaliteten hydrauliske ledningsevner var forventet. Det ses desuden, at der i løbet af de sidste tre måneder af monitoringsperioden sker en drastisk stigning i koncentrationerne af cis-DCE, især i den del af transektet der er nedstrøms soil-mixing områdets sydlige kant.

Sammenholdes resultaterne fra monitoringsboringerne i det øvre sekundære magasin med resultaterne fra det nedstrøms transekt, da virker der til at ske en afstrømning af cis-DCE fra områdets sydlige kant, men ikke fra den nordlige. Dette kan til dels skyldes, at den hydrauliske ledningsevne er langt højere langs den sydlige kant, samt at den sydlige del af området er den mere forurenede del. Ligeledes ses den positive effekt umiddelbart nedstrøms soil-mixing området ikke lige så tydeligt i transektet. Dette kan evt. skyldes forureningen af tørvelaget mellem soil-mixing området og transektet, fra hvilket en desorption af forureningskomponenter fortsat vil resultere i høje PCE koncentrationer.

Fluxen igennem transektet er beregnet på baggrund af koncentrationerne i transektet, en hydraulisk gradient på 3 ‰, og hydrauliske ledningsevner baseret på 6 udførte slugtest og det geologiske profilsnit. Den totale flux af chlorerede ethener igennem transektet er fundet til at være i størrelsesordenen 1-1,5 kg/år. Oprensningen har ikke reduceret den totale flux, men der er sket en halvering af

fluxen af moderstoffet PCE fra 600 g/år til 260 g/år. Dette fald er dog blevet modvirket af en stigning i fluxen af cis-DCE fra 290 til 900 g/år.

Geotekniske undersøgelser i det opblandede område gennem det første år efter opblandingen har vist, at jordens styrke generelt er meget lav. I de øverste meter er der fortsat efter et år ingen modstand, mens der vurderes at være sket en mindre hærkning af jorden i den dybere del af området. Overordnet ses der store variationer i jordmassens styrke både horisontalt og vertikalt. Det vurderes overordnet, at der ikke på sigt kan forventes en markant ændring i den opblandede jords styrke og fasthed.

Økonomisk vil soil-mixing være fordelagtig at benytte ved oprensningsområder større end 750 m³ i forhold til den mere konventionelle metode opbo-ring/afgravning. Det kan dog i en konkret sag have stor betydning, hvad den fremtidige arealanvendelse for det berørte område er, da de ændrede jordbundsforhold kan øge omkostningerne til disse aktiviteter.

7. REFERENCER

- /1/ Source zone remediation via ZVI-CLAY. Centre for Contaminant Hydrology. Colorado State University, USA.
- /2/ Kjeldsen, P. (2004), Reaktive vægge og filtre med jernspåner - en sammenfatning. Miljøstyrelsen, København. Miljøprojekt, 916.
- /3/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Afprøvning af ZVI-Clay metoden til oprensning af DNAPL på lokaliteten Vestergade 5, Skuldelev. Fase 1: Litteraturstudie og treatabilityforsøg (foreløbig afrapportering). April 2008. DTU Miljø og NIRAS A/S.
- /4/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Afprøvning af ZVI-Clay metoden, Område V, Skuldelev. Beskrivelse og dokumentation af installation. April 2009. NIRAS A/S.
- /5/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Afprøvning af ZVI Clay metoden, Område V, Skuldelev. Fluxreduktion – Baseline og 1. monitoring. April 2009. NIRAS A/S.
- /6/ Bouwer, H. & Rice, R.C. (1976). A slug test method for determining hydraulic conductivity of unconfined aquifers with completely or partially penetrating wells. Water Resources Research, 12, 423-428.
- /7/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Vestergade 5, Skuldelev. Afgrænsning af hot-spot områder. September 2007. NIRAS A/S.
- /8/ Frederiksborg Amt, Teknik og Miljø. Vestergade 5, Skuldelev. Supplerende undersøgelser. April 2005. NIRAS A/S.
- /9/ Arnold, W.A. & Roberts, A.L. (2000). Pathways and Kinetics of Chlorinated Ethylene and Chlorinated Acetylene Reaction with Fe(0) Particles. Environ. Sci. Technol., 34, 1794-1805.
- /10/ Campbell, T.J.; Burris, D.R.; Roberts, A.L. & Wells, J.R. (1997). Trichloroethylene and Tetrachloroethylene Reduction in a Metallic Iron-Water-Vapor Batch System. Environmental Toxicology and Chemistry, 16, 625-630.

- /11/ Roberts, A.L.; Totten, L.A.; Arnold, W.A.; Burris, D.R. & Campbell, T.J. (1996). Reductive Elimination of Chlorinated Ethylenes by Zero-Valent Metals. *Environ. Sci. Technol.*, 30, 2654-2659.
- /12/ Pavlostathis, S.G.; Prytula, M.T. & Yeh, D.H. (2002). Potential and Limitations of Microbial Reductive Dechlorination for Bioremediation Applications. *Water, Air, and Soil Pollution: Focus* 3: 117-129.
- /13/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Område IV, Skuldelev. Afværgeprogram. December 2009. NIRAS A/S.
- /14/ Molin, J., Mueller, J., Moreno, J., Valkenburg, J. & Duchene, M. 2010. Subsurface Distribution of ZVI/EHC Slurry – Validating Radius of Influence. Abstract: The seventh international conference on remediation of chlorinated and recalcitrant compounds, Monterey, California.
- /15/ Arnason, J.G., Harkness, M. & Butler-Veytia, B. 2010. A Magnetic Susceptibility Method for Evaluating Distribution of Zero-Valent Iron in the Subsurface. Abstract: The seventh international conference on remediation of chlorinated and recalcitrant compounds, Monterey, California.

Bilag 1

Situationsplan



- Tagnedløb
- Gulv afløb
- Indmålt spildevandsbrønd
- Spildevandsbrønd (upræcis placering)
- Gammel regnvandsledning
- - - Ny regnvandsledning
- · - Gammel spildevandsledning
- - - Ny spildevandsledning

Tegningen er baseret på affotograferet materiale og er ikke nødvendigvis målfast

- Undersøgelingsboring, filtersat november/december 2008
- GeoProbeboring
- Geoteknisk boring, filtersat
- Undersøgelingsboring, ikke filtersat
- Filtersat boring
- + MLS-boring (DTU)

- Monitoringsboring Soilmixing ZVI-clay
 - Soilmixing område
- NB!
Koncentration i monitoringsboringer er fra baseline (nov/dec 08). Øvrige koncentrationer er fra tidligere undersøgelse
- 1:250
- 0 5 10 m

Bilag 1
Vestergade 5, Skuldelev

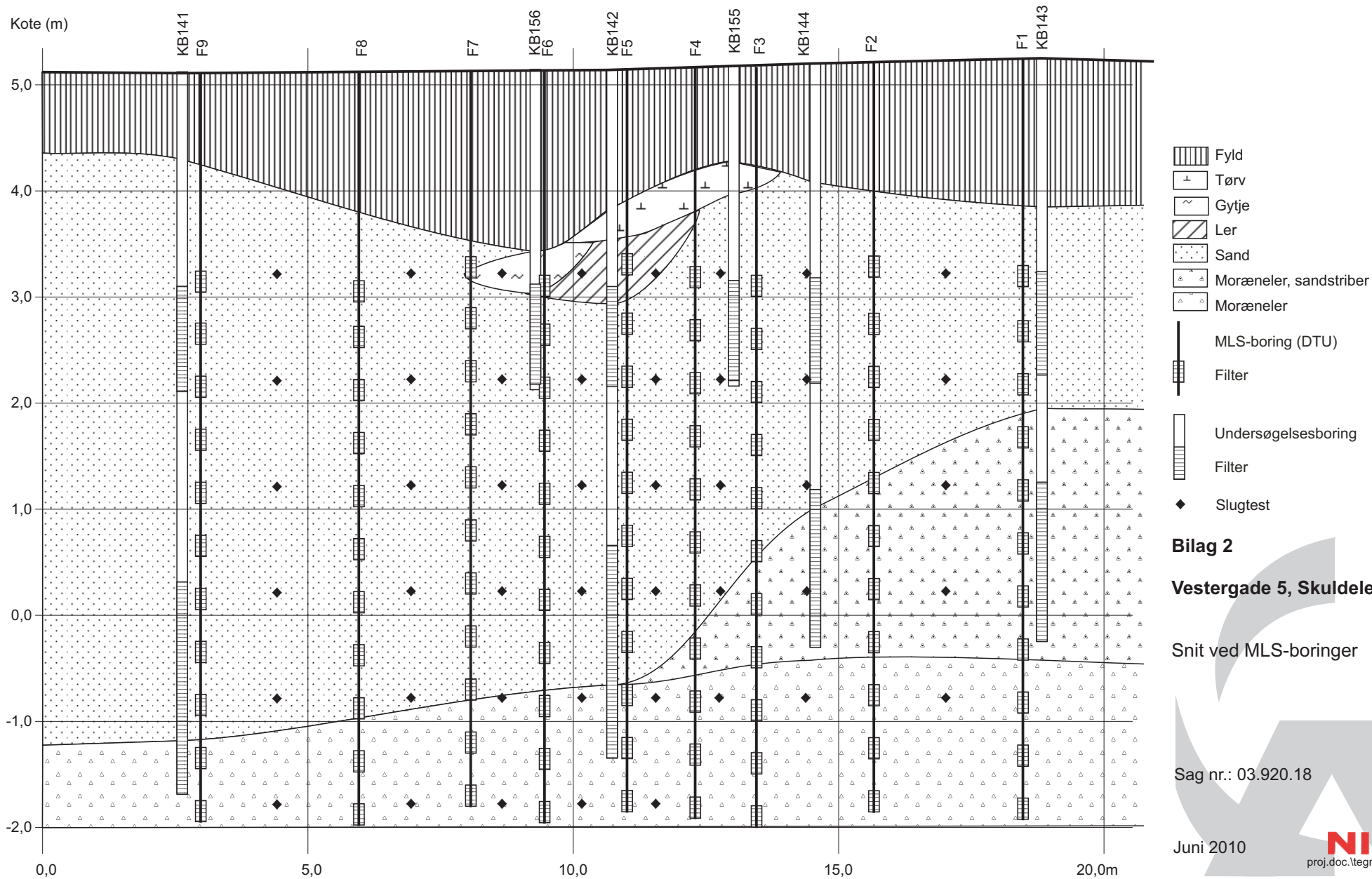
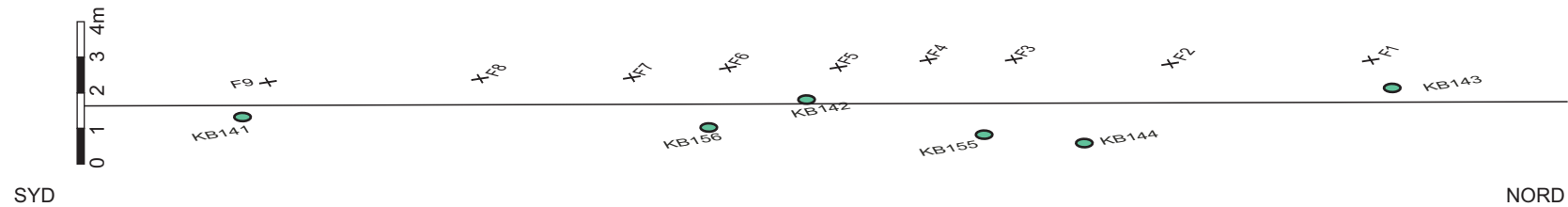
Situationsplan
Monitoring af soilmixing ZVI-clay

Sag nr.: 03.920.18

Juni 2010

Bilag 2

Geologisk profil ved transekt



Bilag 2

Vestergade 5, Skuldelev

Snit ved MLS-boringer

Sag nr.: 03.920.18

Juni 2010

Bilag 3

Resultater jordanalyser

Resultater af GC-analyser for PCE og TCE i jordprøver

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	18-23 dec. 2008		12-18 feb. 2009		06-15 apr. 2009		18-24 juni 2009		24-30 sep. 2009		02-08 dec. 2009	
		PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]
2-2.5	1	111	18	7.5	9.4	43	2.7	13	0.28	<0.3	<0.4	<0.4	<0.2
	2	53	9.3	148	1.8	42	<1	8.9	<0.2	117	32	1.7	<0.2
	3	106	72	208	117	7.2	25	24	2.1	0.70	0.72	5.8	2.2
	4	112	2.2	51	0.58	31	2.3	9.0	<0.1	3.9	<0.4	<0.3	<0.2
	5	70	3.2	31	1.5	16	<1	16	3.8	2.6	1.6	0.45	<0.1
	6	1819	193	16	11	27	2.0	<1	0.45	1.6	<0.4	0.60	<0.2
	7	98	18	45	17	12	<1	21	16	0.37	<0.4	0.92	<0.4
	8	110	<2	11	3.5	96	10	1.7	0.33	4.2	<0.4	0.92	<0.2
	9	52	<1	36	<0.4	18	<1	3.2	<0.1	0.27	<0.1	0.29	<0.1
	10	71	3.8	15	<0.4	<0.2	<0.2	3.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2
	11	52	6.4	0.75	<0.2	1.8	<1	<1	0.21	3.3	0.50	0.51	<0.2
	12	93	<2	7.5	0.40	24	<1	8.6	<0.2	0.88	<0.1	0.65	<0.1
	13	55	<1	17	<0.2	8.5	<0.2	16	0.84	1.1	<0.4	0.58	<0.2
	14			4.4	0.45	3.9	<0.2	1.2	<0.1	0.39	<0.4	0.41	<0.1
	15					11	<1	5.8	<0.1			<0.1	<0.2
	16	47	2.2	7.0	<0.4	6.3	<1	4.9	<0.2	0.51	<0.1	0.47	<0.1
	17	59	<1			11	<0.2	3.9	<0.1	0.42	<0.1	0.60	<0.2
	18	23	<1			3.0	<0.2			3.75	<0.4	0.46	<0.1
	19	79	<2	2.0	0.41	2.3	<0.2	<1	<0.1	<0.5	<0.4	0.25	<0.1
	20	56	<2	4.3	2.3	2.7	<0.2	<1	<0.1	<0.5	<0.4	<0.3	<0.1
4.5-5	1			13	<0.4	7.6	<1	3.4	<0.1	<0.3	<0.1	0.64	<0.1
	2			10	0.46								
	3			2.7	3.6			<0.4	<0.1	0.26	<0.1	0.35	<0.1
	4					1428	19					6.3	0.54
	5			5.9	<0.4	<0.2	<0.2	2.0	<0.2			0.28	<0.1
	6			1.7	1.4	1.7	<0.2	1.2	<0.2	<0.3	<0.4	<0.3	<0.2
	7					0.60	4.7			<0.1	<0.1		
	8					0.72	<0.2	2.5	<0.1				
	9			33	2.4	10	<1	1.9	<0.1	0.70	<0.4	0.64	<0.2
	10			6.5	0.41	4.9	<0.2	1.8	0.36	0.43	<0.1	0.51	<0.1

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	18-23 dec. 2008		12-18 feb. 2009		06-15 apr. 2009		18-24 juni 2009		24-30 sep. 2009		02-08 dec. 2009	
		PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]
4.5-5	11			<0.2	<0.4	3.6	1.7	<0.4	<0.1	<0.1	0.89	0.35	<0.1
	12							<0.4	<0.1			0.77	<0.2
	13							49	13	0.26	<0.1	0.26	0.27
	14					1.3	2.3	<1	4.2				
	15											0.38	<0.1
	16			3.5	<0.4	3.0	<1	<1	<0.1	<0.3	<0.4	0.36	<0.2
	17					5.3	<0.2						
	18											0.27	<0.1
	19			2.2	<0.4	<0.5	<1	<1	<0.1			0.34	<0.1
	20			7.9		4.1	<0.2	<1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.3	<0.1
7	1			13	0.65	25	9.1	3.4	<0.2				
	2												
	3							4032	173			<0.3	8.5
	4												
	5			<0.1	2.8	<0.5	<0.2	<0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2
	6					1.1	<1	3.0	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	<0.2
	7									0.41	<0.4		
	8					2.4	2.1	<0.4	<0.1				
	9			2.4	0.54	0.52	<1	1.3	<0.1	<0.1	<0.1	0.37	<0.2
	10	<5	3.4			0.61	<0.2	<1	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	<0.2
	11	38	3.1	0.37	4.7	3.2	<1	<0.4	<0.1	0.58	<0.4	<0.3	<0.2
	12												
	13			7.2	0.49							<0.1	<0.2
	14			1.9	<0.2	0.92	<1	<1	0.32				
	15												
	16					<0.2	<0.2	<0.4	0.68	0.37	<0.4	<0.4	<0.2
	17									1.0	<0.4	<0.1	<0.2
	18												
	19	393	3.9	1.3	0.87								
	20							<1	<0.2	<0.1	<0.1	1.3	<0.2

Resultater af GCMS-analyser for PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan i jordprøver:

0-2 måneder:

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	18-23 dec. 2008						12-18 feb. 2009					
		PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]
2-2.5	1	128	9.4	5.6	<0.4	<0.1	<1	5.9	6.5	9.5	0.13	2.9	0.95
	2	186	24	7.4	<0.2	9.0	1.4	115	0.97	4.6	0.09	6.6	2.1
	3	107	45	2.0	<0.05	<0.04	<0.2	125	98	6.5	0.07	1.7	0.43
	4	83	2.1	2.3	0.05	3.9	0.44	54	0.51	1.6	0.04	3.9	1.5
	5	101	9.4	6.2	0.32	<0.04	0.66	31	5.4	6.0	0.11	4.4	1.6
	6	862	152	20	<0.3	<0.1	0.55	23	19	18	0.15	4.6	1.7
	7	68	5.2	4.2	<0.2	<0.03	0.67	30	4.7	33	<0.1	0.66	<0.3
	8	155	2.1	1.1	<0.05	<0.02	0.53	20	0.44	1.4	0.02	2.5	1.0
	9	138	1.0	1.1	<0.04	4.4	1.5	35	0.24	0.41	<0.1	3.1	1.1
	10	62	2.6	2.5	<0.1	2.7	0.62	24	0.14	1.9	0.08	3.1	1.1
	11	132	7.9	1.7	<0.04	<0.04	0.81	3.9	0.43	8.2	0.16	0.39	0.16
	12	195	4.3	3.9	<0.1	<0.03	1.1	13	0.14	0.93	<0.1	3.0	1.2
	13	120	0.85	1.1	<0.1	2.0	1.2	45	0.27	1.7	<0.1	3.9	1.7
	14	43	1.8	0.71	<0.05	<0.02	0.37	2.3	0.20	0.31	<0.1	3.1	1.5
	15	98	8.2	6.5	0.13	6.1	1.2						
	16	70	1.7	2.1	0.05	<0.02	0.62	7.4	0.19	4.1	0.16	3.2	1.2
	17				<0.04								
	18	42	0.44	0.59	<0.02	<0.02	1.2						
	19							1.2	<0.1	0.27	<0.1	2.0	0.87
	20	57	0.75	0.76	<0.1	1.9	1.2	2.9	0.21	0.93	<0.1	1.6	0.55
4.5-5	1							15	0.17	2.5	0.05	2.8	1.0
	2							9.1	<0.1	1.8	<0.1	2.2	0.70
	3							5.1	3.0	2.3	<0.1	2.8	0.72
	4												
	5							5.0	0.34	3.5	0.05	1.8	0.58
	6							2.0	4.9	19	0.06	1.3	0.46
	7												
	8												
	9							19	0.82	0.58	<0.1	1.4	0.57

4-6 måneder:

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	06-15 apr. 2009						18-24 juni 2009					
		PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]
2-2.5	1	68	1.7	7.5	0.09	4.8	1.6	7.9	0.59	13	0.17	4.5	1.2
	2	36	0.25	9.0	0.08	6.2	1.8	4.8	<0.1	8.2	0.14	7.0	1.9
	3	5.3	20	16	0.09	1.8	0.51	11	2.3	6.0	0.08	7.0	2.6
	4	13	<0.1	1.2	<0.1	4.4	1.2	5.5	<0.1	0.94	<0.1	2.0	0.51
	5	8.9	<0.1	2.2	0.07	3.6	1.2						
	6	27	<0.1	9.2	0.12	3.4	1.1	9.2	1.74	56	0.81	7.0	2.1
	7	12	<0.1	2.2	<0.1	2.6	0.99						
	8	110	2.2	2.0	<0.1	2.6	0.89	2.4	0.17	4.2	<0.1	3.4	0.91
	9	9.3	<0.1	0.60	<0.1	3.5	1.2	2.0	<0.1	0.52	<0.1	3.9	0.99
	10							1.7	<0.1	1.8	0.09	3.0	0.87
	11	1.7	0.48	16	0.18	0.71	0.32	0.6	<0.1	13	0.30	1.3	0.23
	12	12	<0.1	0.86	<0.1	3.5	1.1	6.8	<0.1	2.7	0.05	9.0	3.2
	13	6.1	<0.1	0.49	<0.1	2.8	0.98	9.4	<0.1	2.8	0.03	7.1	2.5
	14	2.1	<0.1	0.28	<0.1	2.2	0.80	1.3	<0.1	0.76	0.02	2.6	0.86
	15	6.2	<0.1	1.9	0.06	2.5	0.78	6.8	<0.1	2.2	0.07	3.7	1.4
	16	4.1	<0.1	2.5	0.07	2.0	0.72						
	17	6.0	<0.1	0.85	<0.1	3.0	0.92	0.6	<0.1	0.79	<0.1	4.6	1.9
	18	5.2	<0.1	0.54	<0.1	2.4	0.83	2.8	<0.1	0.71	<0.1	3.3	1.4
	19	0.66	<0.1	0.32	<0.1	1.9	0.85	0.6	<0.1	0.32	<0.1	2.2	0.78
	20	0.66	<0.1	0.21	<0.1	1.5	0.50						
4.5-5	1	3.5	0.51	1.3	0.034	2.8	0.84						
	2												
	3							2.3	<0.1	1.5	<0.1	3.6	0.98
	4	777	18	1.8	<0.1	1.1	0.36						
	5	<0.1	<0.1	9.5	0.13	0.83	0.30	1.6	<0.1	2.8	0.12	2.0	0.61
	6	<0.1	<0.1	11	0.08	1.8	0.65	0.46	<0.1	2.5	0.03	0.86	0.28
	7	2.1	8.4	43	0.06	3.2	1.2						
	8	0.47	<0.1	3.8	0.04	0.18	<0.1	0.25	<0.1	14	0.09	1.4	0.36
	9	4.2	<0.1	1.2	<0.1	2.5	0.73	0.37	<0.1	1.5	<0.1	1.6	0.45
	10	1.8	<0.1	2.0	0.05	1.1	0.38	2.6	<0.1	18	1.3	3.6	1.4

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	06-15 apr. 2009						18-24 juni 2009					
		PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]
4.5-5	11	1.7	0.56	18	0.23	1.5	0.56	<0.1	<0.1	20	0.87	2.9	0.83
	12							1.3	<0.1	1.0	<0.1	2.3	0.70
	13							25	1.8	7.5	0.05	1.9	0.84
	14	0.29	1.2	3.4	<0.1	0.60	0.22	0.73	2.8	2.2	<0.1	0.89	0.17
	15												
	16	0.45	<0.1	6.9	0.17	1.1	0.40	0.06	<0.1	6.7	<0.1	0.95	0.24
	17	2.6	<0.1	0.54	0.03	1.8	0.56						
	18												
	19							1.7	<0.1	0.36	<0.1	0.92	0.26
	20	3.8	<0.1	0.37	<0.1	0.97	0.33	0.85	<0.1	1.5	<0.1	0.87	0.34
7	1	6.1	3.0	3.8	<0.1	0.54	0.20	5.3	<0.1	2.1	0.04	2.4	0.65
	2												
	3							3008	722	32	0.11	10	3.6
	4												
	5	0.14	<0.1	4.1	<0.1	0.17	0.11	0.19	<0.1	3.8	<0.1	1.6	0.47
	6	1.2	1.5	2.1	<0.1	0.27	0.11	3.6	<0.1	1.6	0.03	3.2	0.99
	7												
	8	0.72	<0.1	2.3	<0.1	0.06	<0.1	0.12	<0.1	6.4	0.49	2.6	0.62
	9	0.14	<0.1	2.4	<0.1	1.0	0.39	1.8	<0.1	2.2	0.03	3.8	1.0
	10	0.12	<0.1	2.3	<0.1	0.39	0.16	2.8	<0.1	5.2	0.05	2.2	0.73
	11	1.5	0.47	1.1	<0.1	0.31	0.13	0.13	<0.1	5.1	0.31	0.64	0.14
	12												
	13												
	14	0.42	0.40	3.6	0.03	0.14	0.11	0.79	<0.1	2.7	<0.1	0.82	0.25
	15												
	16	0.11	<0.1	7.2	0.06	0.16	0.10	0.39	1.3	7.4	0.08	0.70	0.15
	17												
	18												
	19												
	20	0.18	<0.1	8.0	0.06	0.15	<0.2	0.29	<0.1	2.7	0.14	0.82	0.47

9-12 måneder:

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	24-30 sep. 2009						02-08 dec. 2009					
		PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]
2-2.5	1	<0.7	<0.1	0.75	0.47	14	2.3	<0.3	<0.2	<0.05	1.6	10	2.5
	2	318	101	21	0.23	21	3.6	<0.3	<0.1	10	11	15	3.8
	3	<0.2	<0.1	26	15	9.4	0.75	<0.2	<0.06	58	21	12	3.8
	4	<0.2	<0.1	0.51	<0.1	6.7	1.3	<0.2	<0.06	7.5	2.3	5.3	1.3
	5	9.1	3.3	23	3.9	12	2.3	0.99	<0.08	7.2	2.4	3.8	0.84
	6	<0.2	<0.1	16	8.3	13	2.6	<0.2	<0.06	<0.03	6.3	18	2.8
	7	0.95	<0.1	0.32	1.3	8.0	1.1	3.8	<0.07	1.6	<0.04	9.7	4.9
	8	0.60	<0.1	0.64	<0.1	5.0	0.65	1.2	<0.07	4.8	<0.04	3.4	1.0
	9	<0.2	<0.1	0.40	<0.1	3.9	0.35	<0.2	<0.05	0.75	<0.03	0.99	0.43
	10	<0.2	<0.1	0.78	3.5	5.3	0.52	<0.2	<0.09	<0.04	1.5	1.5	0.34
	11	3.6	<0.1	5.8	3.7	11	0.70	3.1	<0.06	1.2	<0.03	7.7	1.0
	12	<0.2	<0.1	0.43	<0.1	4.1	0.33	<0.2	<0.06	<0.03	<0.03	1.0	0.40
	13	0.72	<0.1	0.60	<0.1	4.1	0.24	<0.2	<0.06	0.34	<0.2	0.92	0.33
	14	<0.1	<0.1	0.09	<0.1	1.6	0.13	<0.09	<0.04	<0.02	<0.02	1.0	0.56
	15	<0.2	<0.1	0.64	<0.1	3.5	0.14	<0.2	<0.06	0.88	<0.03	0.71	0.29
	16	<0.2	<0.1	0.46	<0.1	3.2	0.06	<0.2	<0.09	1.0	<0.04	0.87	0.37
	17	0.65	<0.1	0.43	<0.1	2.8	0.32						
	18	<0.1	<0.1	0.13	<0.1	2.9	0.23	0.59	<0.05	0.15	<0.03	0.40	0.12
	19	<0.1	<0.1	0.11	<0.1	2.5	0.09	<0.5	<0.05	0.14	<0.03	0.35	0.10
	20	<0.1	<0.1	0.18	<0.1	2.3	0.24	<0.5	<0.05	<0.02	<0.03	0.30	0.09
4.5-5	1	<0.2	<0.1	1.2	0.24	4.9	0.86	0.81	<0.07	1.4	0.21	0.88	
	2												
	3	<0.2	<0.1	0.58	<0.1	3.6	0.26	<0.8	<0.08	0.54	<0.04	0.85	
	4							2.4	0.38	5.3	0.16	0.87	
	5	1.1	<0.1	3.7	5.2	9.0	1.6	<0.5	<0.05	1.3	0.47	0.68	
	6	<0.1	<0.1	8.1	0.23	4.2	0.65	0.69	<0.06	3.2	0.37	0.80	
	7	<0.2	<0.1	2.0	0.38	3.2	0.22						
	8												
	9	<0.2	<0.1	0.30	<0.1	3.3	0.62	<0.9	0.50	6.0	<0.04	0.88	
	10	<0.6	<0.1	0.68	<0.1	3.5	0.26	1.0	<0.04	0.67	<0.02	0.82	

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	24-30 sep. 2009						02-08 dec. 2009					
		PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]	PCE [mg/kg]	TCE [mg/kg]	cis-DCE [mg/kg]	VC [mg/kg]	Ethen [mg/kg]	Ethan [mg/kg]
4.5-5	11	<0.2	<0.2	6.4	0.64	9.8	0.98	<0.7	<0.06	3.6	0.36	0.93	
	12							1.2	<0.06	0.53	<0.03	0.65	
	13	<0.3	<0.1	1.8	0.28	3.3	0.55	0.71	1.3	2.0	0.21	0.71	
	14												
	15							<0.6	<0.06	1.1	<0.03	0.80	
	16	0.44	<0.1	0.52	0.18	2.5	0.37	<0.5	<0.05	0.81	<0.03	0.51	
	17	<0.1	<0.1	1.5	0.19	2.1	0.11						
	18							<0.5	<0.05	8.3	0.35	0.39	
	19							1.1	<0.07	0.39	<0.04	0.54	
	20	<0.1	<0.1	1.8	0.34	2.7	0.15	<0.2	<0.05	0.17	2.1	5.9	
7	1												
	2												
	3	1.5	2.9	1.1	<0.1	3.6	0.24	0.50	25	4.9	<0.03	0.55	
	4												
	5	<0.2	<0.1	0.70	<0.1	<0.1	0.09	<0.2	<0.05	5.6	0.12	0.84	
	6	<0.2	<0.1	2.9	<0.1	5.0	0.27	<0.4	<0.04	2.1	<0.02	0.53	
	7	0.40	<0.1	1.2	<0.1	1.6	0.06						
	8												
	9	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.51	<0.04	0.31	<0.02	<0.01	
	10	<0.1	<0.1	1.9	49	2.2	<0.1	<1.3	<0.2	1.4	0.34	1.4	
	11	0.72	<0.1	1.3	17	1.3	0.07	<0.6	<0.05	5.0	1.2	0.24	
	12												
	13	<0.1	<0.1	0.72	<0.1	2.2	0.06	<0.09	<0.04	2.2	0.13	0.60	
	14												
	15												
	16	<0.3	<0.1	0.95	97	2.5	0.09						
	17							<0.09	<0.04	4.1	0.28	0.74	
	18												
	19												
	20	<0.1	<0.1	4.2	24	<0.1	<0.1	1.80	<0.08	1.1	<0.04	1.0	

Resultater af total-jern, pH og ORP analyser for jordprøver

Dybde [m u.t.]	Prøve ID	18-23 dec. 2008			12-18 feb. 2009			06-15 apr. 2009			18-24 juni 2009			24-30 sep. 2009			02-08 dec. 2009		
		Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]
2-2.5	1	34	8.21		29	7.64		30	7.92	50	8.21	17	7.70	-652	37	7.66	-669	34	8.21
	2	44	8.47		38	8.07	-414	24	8.05	36	8.21	26	7.30	-606	31	8.10	-678	44	8.47
	3	12	7.60		14	7.57		14	7.72	48	7.74	15	7.75	-595	9.0	7.54	-649	12	7.60
	4	54	8.52		58	8.29		52	8.55	58	8.55	58	8.79	-686	20	8.13	-586	54	8.52
	5	66	8.35		50	8.33		53	8.65	56	7.93	8.0	7.62	-250	37	8.36	-686	66	8.35
	6	25	7.65		44	7.57		39	8.16	13	7.48	56	7.94	-673	39	7.82	-669	25	7.65
	7	25	7.72		21	7.95		49	8.18	17	7.47	19	7.71	-488	27	7.22	-606	25	7.72
	8	54	8.59		31	8.17		29	7.89	38	7.62	65	8.81	-733	41	8.42	-649	54	8.59
	9	54	8.72		66	8.60	-663	39	8.17	59	8.29	69	9.13	-711	55	8.03	-633	54	8.72
	10	49	8.58		52	8.45		6.5	7.11	59	8.78	16	7.96	-674	11	7.12	-108	49	8.58
	11	30	7.79		10	7.76		9.1	7.97	4.3	7.67	16	7.43	-545	7.7	6.95	-560	30	7.79
	12	55	8.25		57	8.42	-490	56	8.77	55	7.86	38	8.62	-721	56	8.36	-693	55	8.25
	13	54	8.65		61	8.14		60	8.75	58	8.17	74	8.81	-709	63	8.30	-672	54	8.65
	14		7.96		96	8.65		78	8.93	61	8.80	59	8.97	-633	64	8.90	-682		7.96
	15	50	9.00					65	9.22	69	9.06	87	9.01	-723	52	7.83	-627	50	9.00
	16	66	8.97		66	8.33	-220	51	8.74	52	8.85	52	8.84	-706	28	8.49	-682	66	8.97
	17	77	8.84					68	8.82	75	9.08	73	9.03	-639	75	8.42	-678	77	8.84
	18	60	8.77					52	8.56	48	8.27	79	9.07	-666	51	8.37	-646	60	8.77
	19	58	8.50		49	8.54	-676	66	9.06	49	9.47	64	9.08	-689	53	8.27	-674	58	8.50
	20	49	8.43		54	7.59		50	8.54	46	8.34	76	9.12	-755	72	7.98	-648	49	8.43
4.5-5	1				35	7.90		18	8.08	81	8.57	45	8.55	-660	25	7.88	-553		
	2				16	7.90													
	3				38	7.84				10	7.26	33	8.60	-677	54	7.43	-679		
	4							6.0	7.88						83	7.64	2		
	5				41	7.97		4.7	7.79	48	8.54	154	7.84	-647	25	7.74	-626		
	6				24	7.75		6.1	9.03	34	7.94	6.9	8.58	-481	6.0	7.94	-673		
	7							6.5	7.79			12	8.24	-339					
	8							10	7.80	4.9	8.20								
	9				24	8.09	-660	27	7.96	39	8.48	22	8.57	-696	12	7.86	-646		
	10				64	8.63	-681	41	8.61	10	7.84	35	8.58	-575	32	7.72	-606		

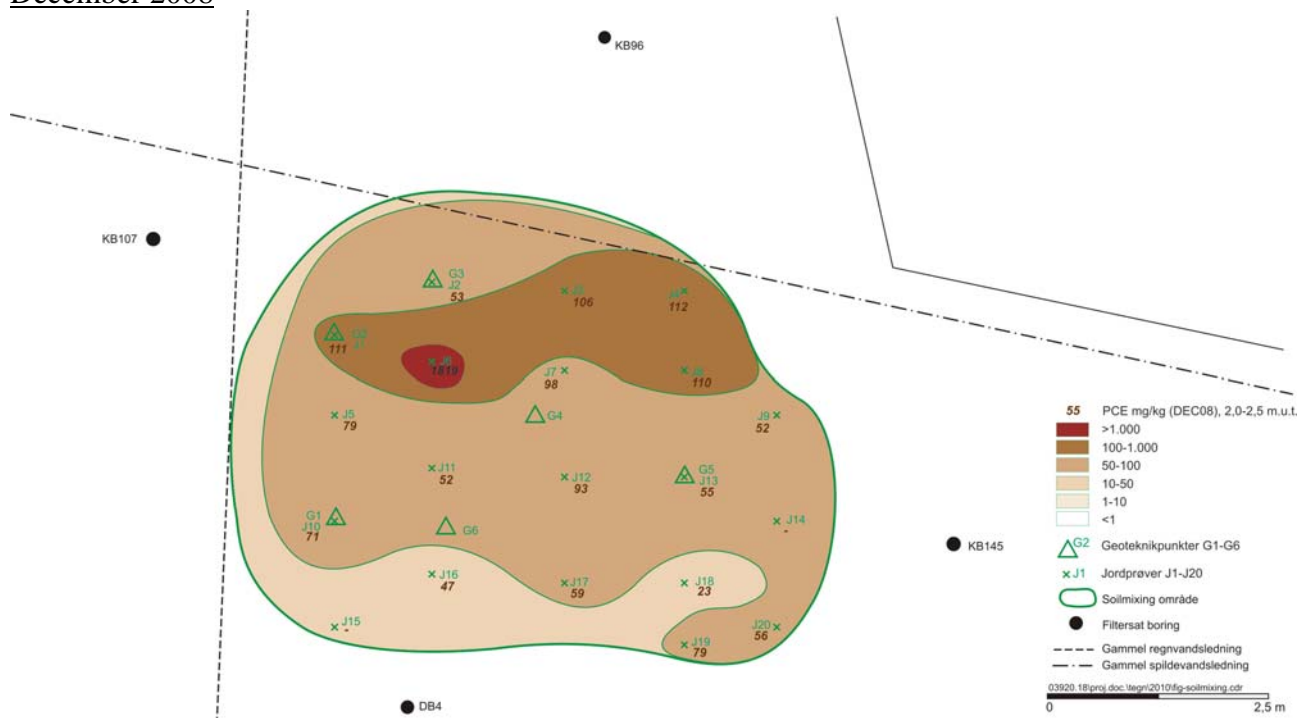
Dybde [m u.t.]	Prøve ID	18-23 dec. 2008			12-18 feb. 2009			06-15 apr. 2009			18-24 juni 2009			24-30 sep. 2009			02-08 dec. 2009		
		Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]	Fe [mg/kg]	pH	ORP [mV]
4.5-5	11				58	7.40		28	7.64	3.7	7.54	9.0	7.99	-554	77	8.00	-679		
	12				67	8.08				12	7.74				46	7.50	-368		
	13									39	8.14	55	8.38	-673	5.2	7.70	-642		
	14							9.8	7.86	13	7.74								
	15														64	8.14	-663		
	16				54	7.90	-567	27	7.88	46	9.42	56	8.59	-667	39	7.83	-666		
	17							42	8.31			10	8.15	-124					
	18														43	7.44	-614		
	19				28	7.83		5.2	7.66	42	8.79				45	7.67	-639		
	20							39	8.19	25	7.61	12	8.03	-38	23	7.08	-580		
7	1				24	7.95		8.0	7.82	43	8.29								
	2				5.2	8.14	-244												
	3										7.54	5.0	8.16	-275	7.5	7.84	28		
	4																		
	5				4.8	7.77		5.6	8.21	24	7.89	6.6	8.01	-183	10.0	7.73	-540		
	6				14	8.27		6.9	7.89	32	9.48	13	8.33	-643	11	7.79	-639		
	7											6.0	8.79	-106					
	8							12	7.96	3.5	7.81								
	9				108	8.29	-79	32	8.14	23	8.28	5.2	8.19	26	32	7.70	-673		
	10	19		-554				21	7.99	32	7.90	9.5	8.12	-585	20	7.54	-543	19	
	11	54	7.85	-740	15	7.72		63	8.62	10	7.70	27	8.60	-639	6.1	7.98	100	54	7.85
	12																		
	13				51	8.21	-89					10	8.02	-28	3.3	8.01	15		
	14				32	8.08		12	8.02	17	7.96								
	15																		
	16				61	8.17		5.1	7.86	12	7.67	77	8.54	-561	6.1	7.82	115		
	17											13	8.62	-486	12	7.90	-566		
	18																		
	19	3.2		-12	26	7.89												3.2	
	20							12	7.72	30	7.90	9.9	8.01	-2	50	9.66	-679		

Bilag 4

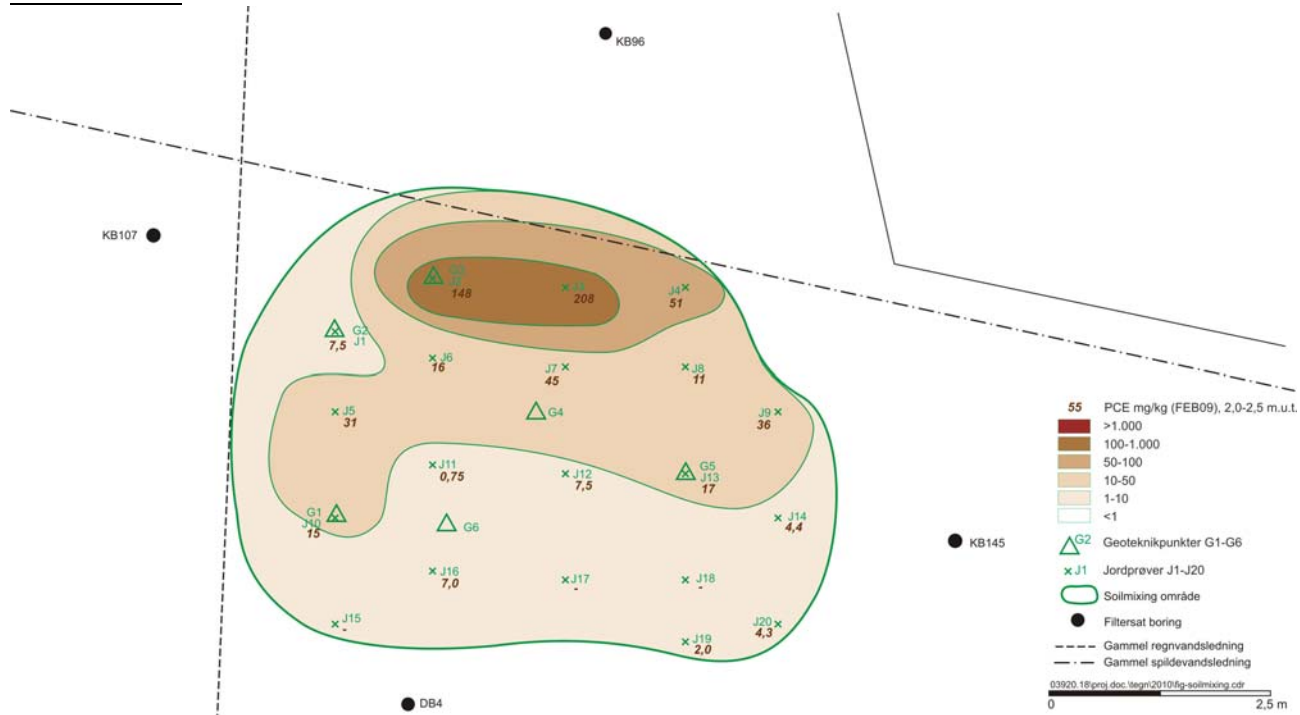
**Figurer horisontal fordeling af
PCE 2-2,5 m u.t. gennem
moniteringsperioden**

Horisontal fordeling af PCE 2-2,5 m u.t. gennem monitoringsperioden

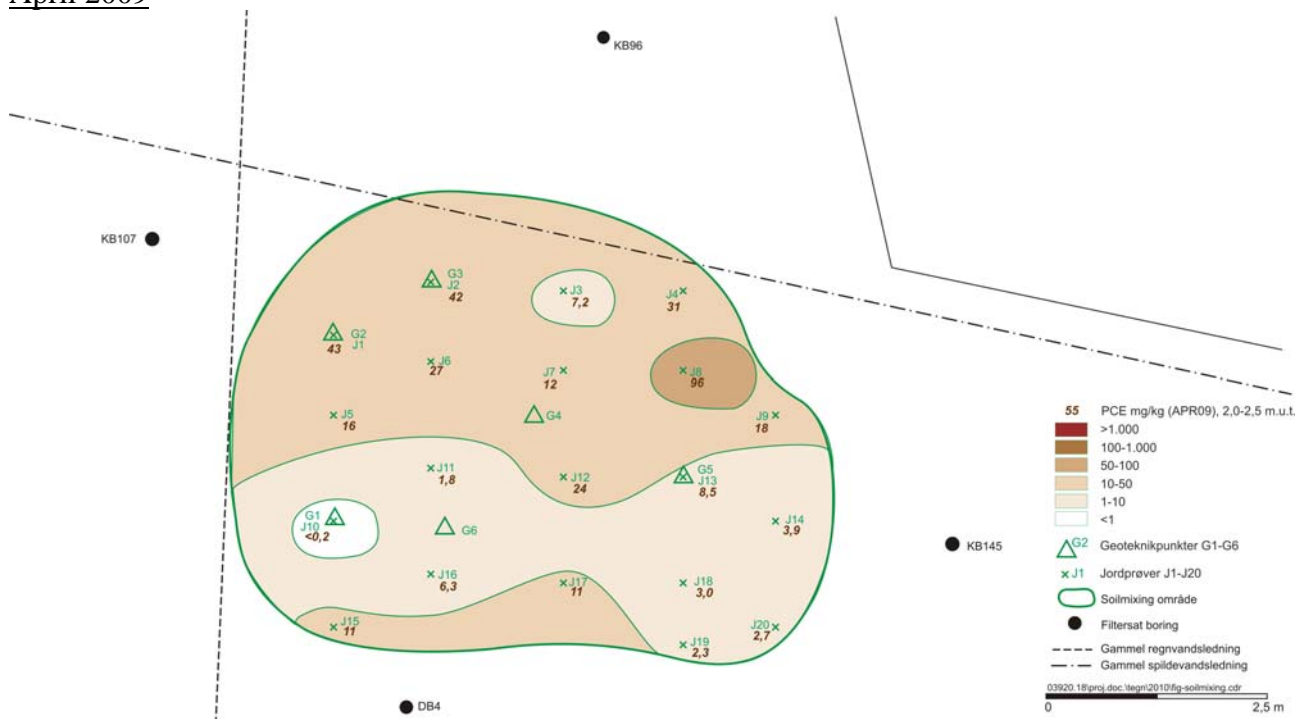
December 2008



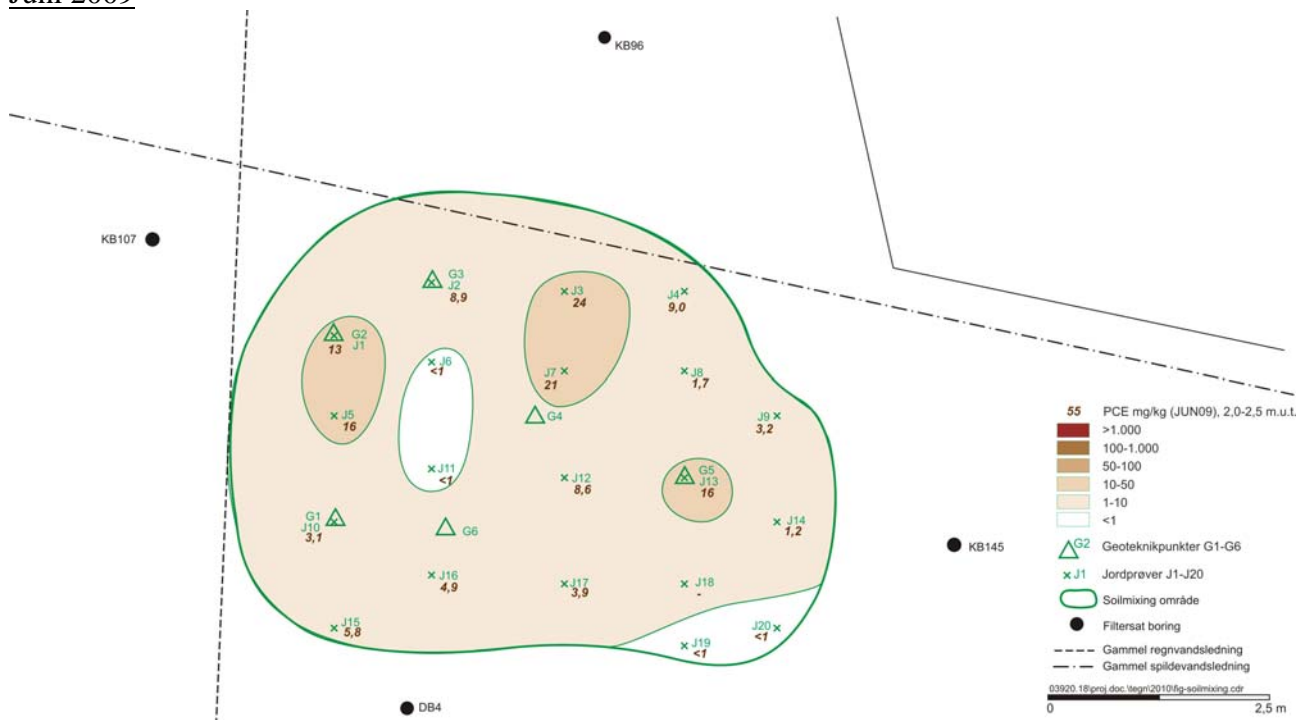
Februar 2009



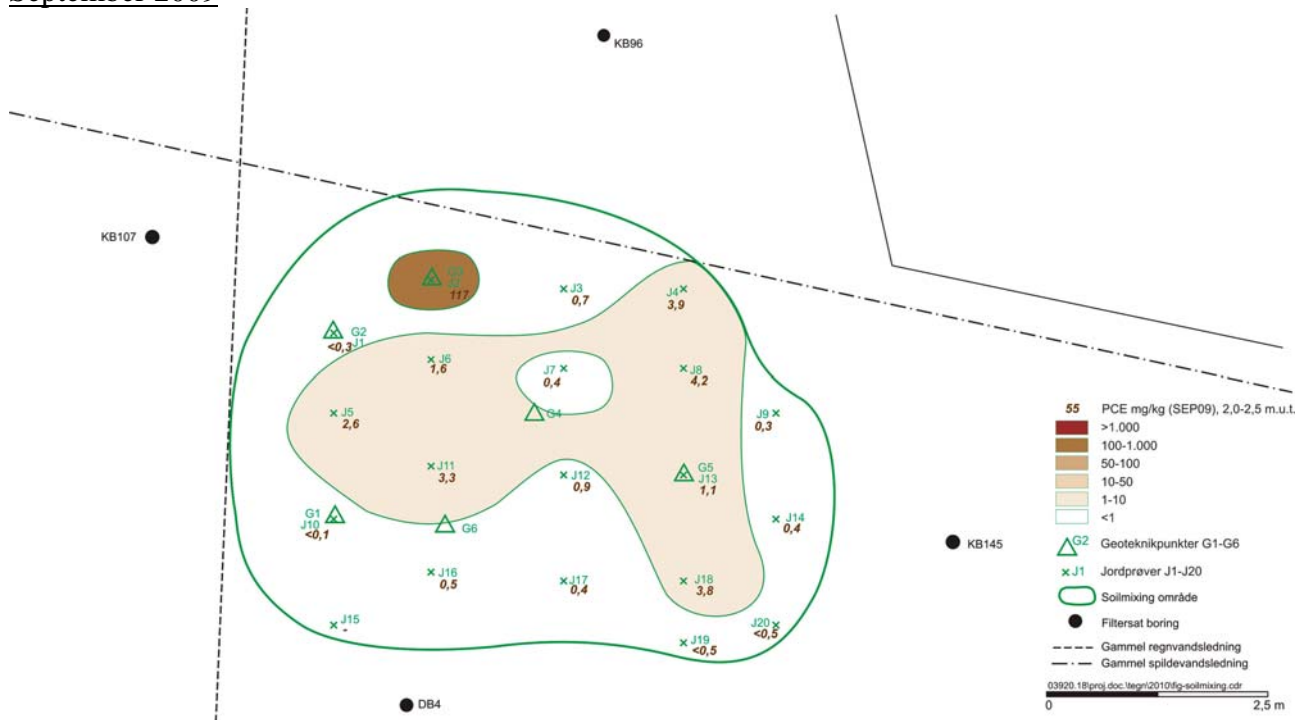
April 2009



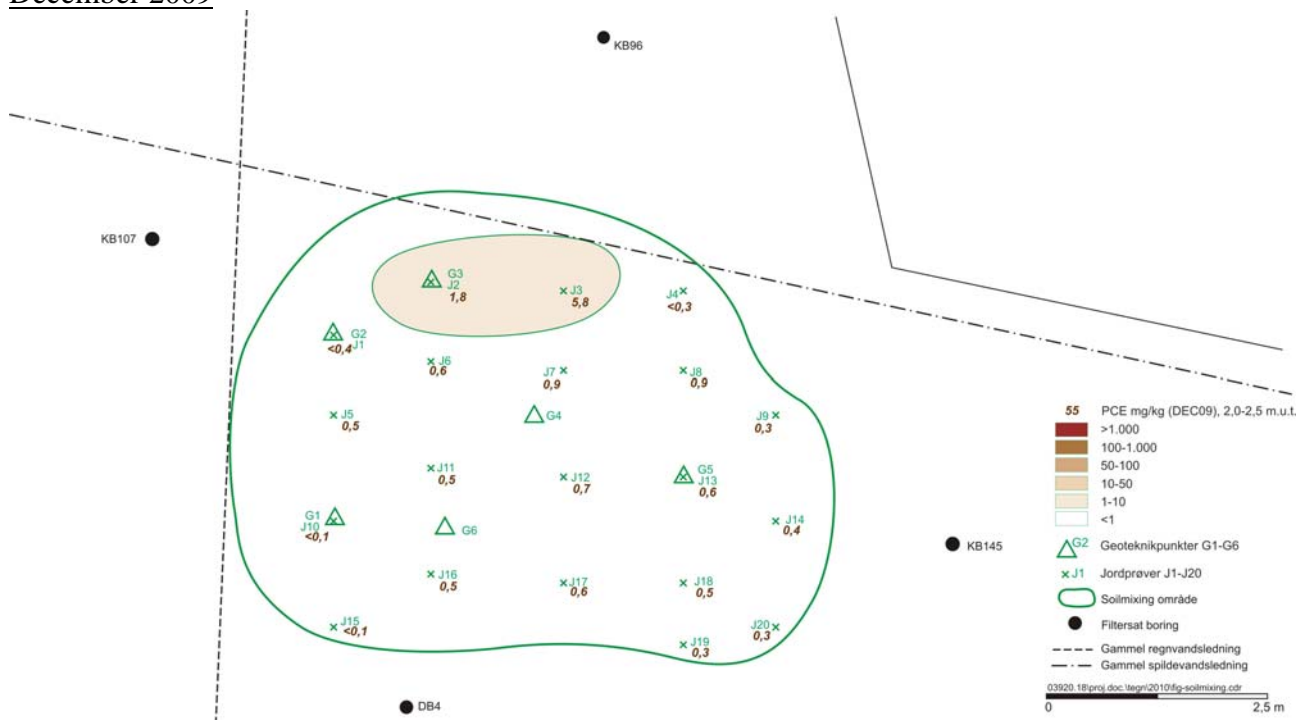
Juni 2009



September 2009



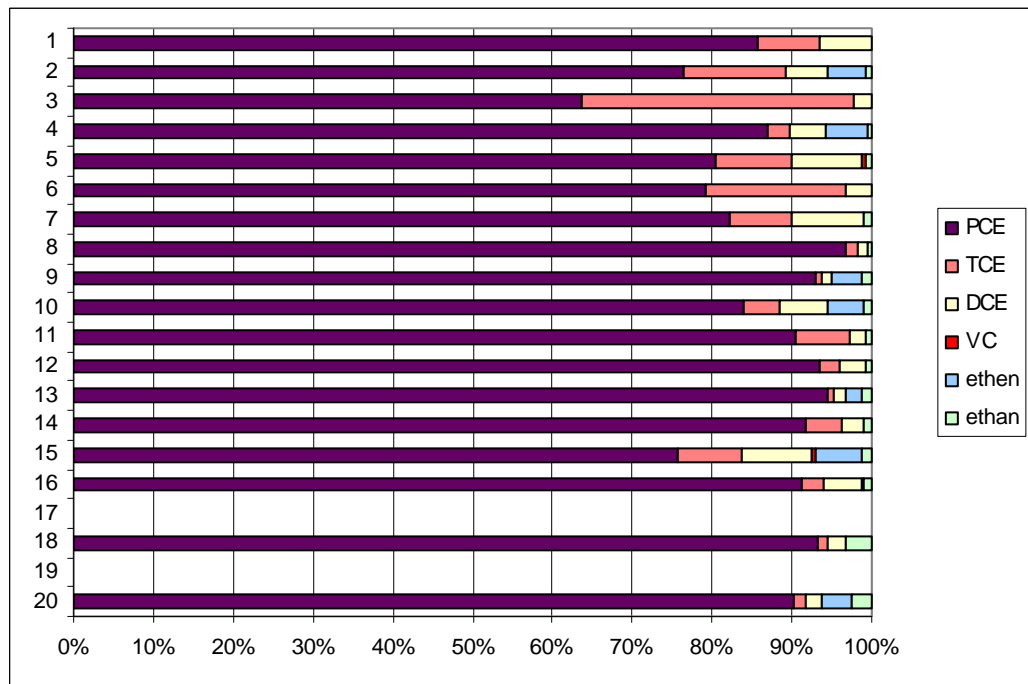
December 2009



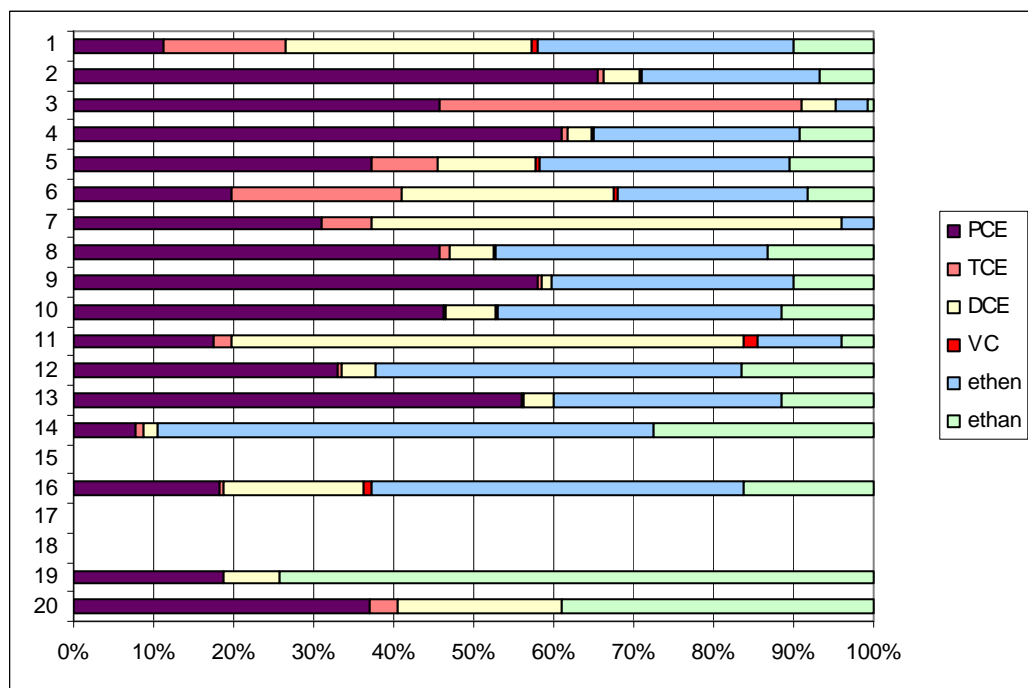
Bilag 5

Figurer – stoffordeling jord

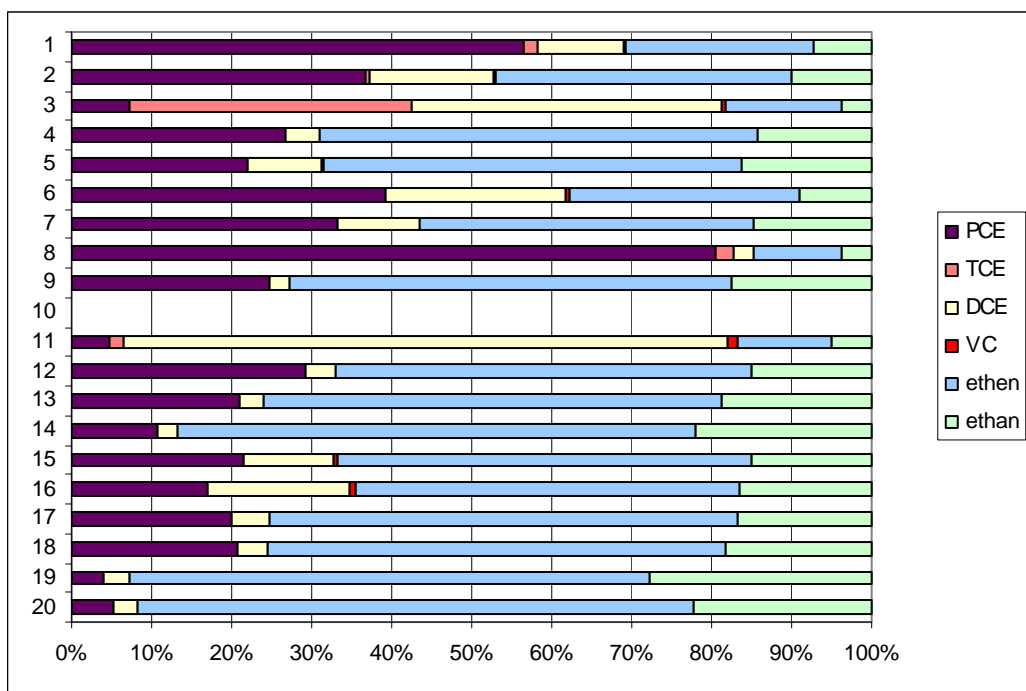
Prøver i 2-2,5 m u.t.



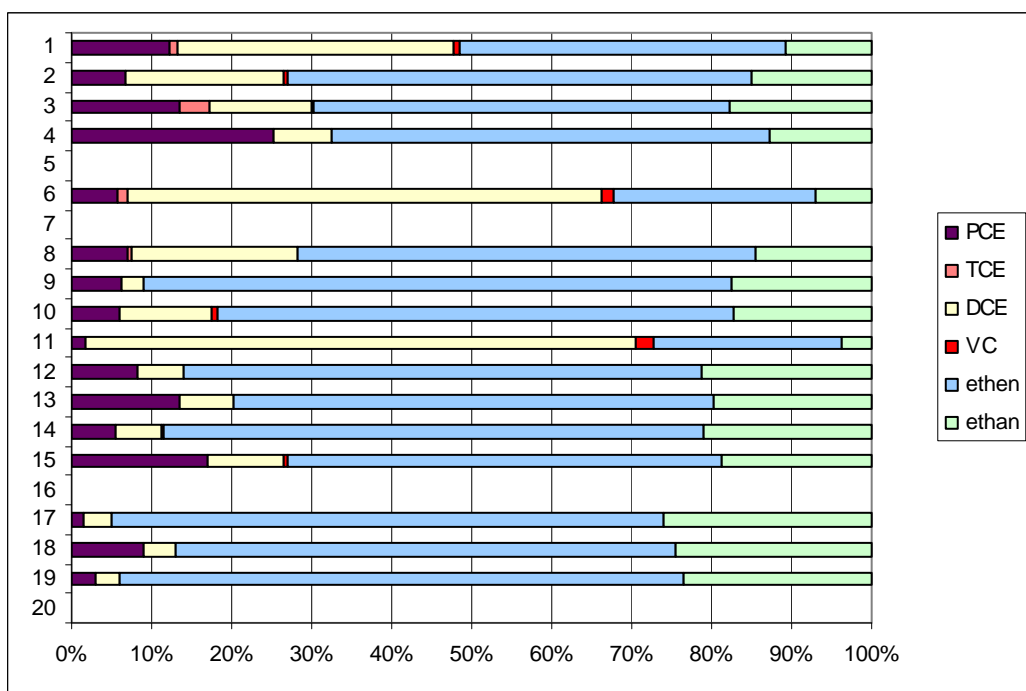
Figur 1: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 0 dage.



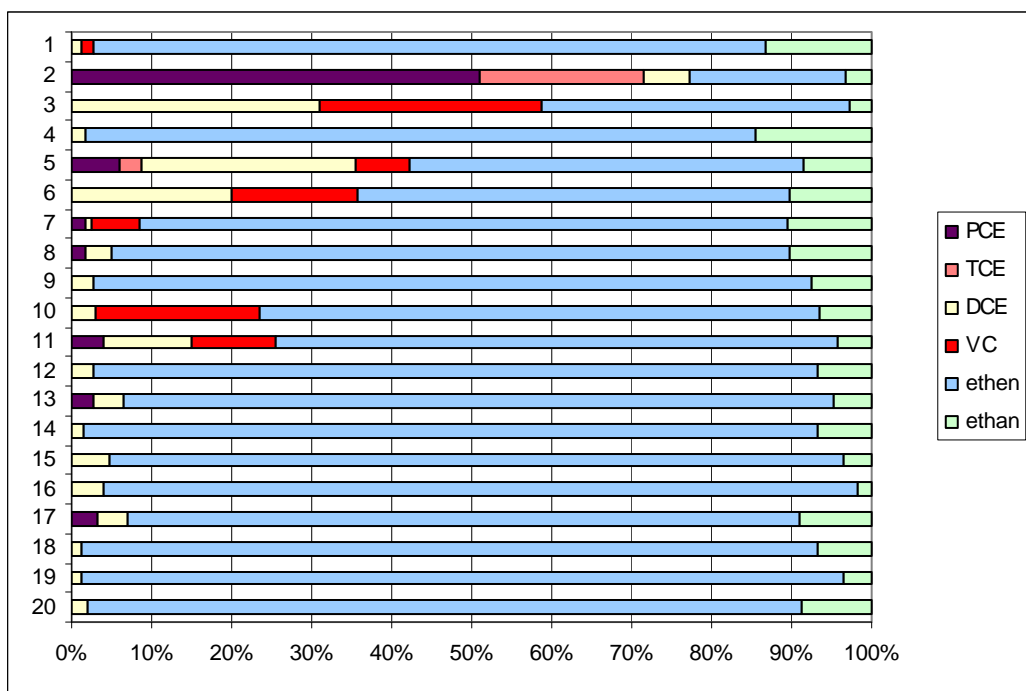
Figur 2: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 57 dage.



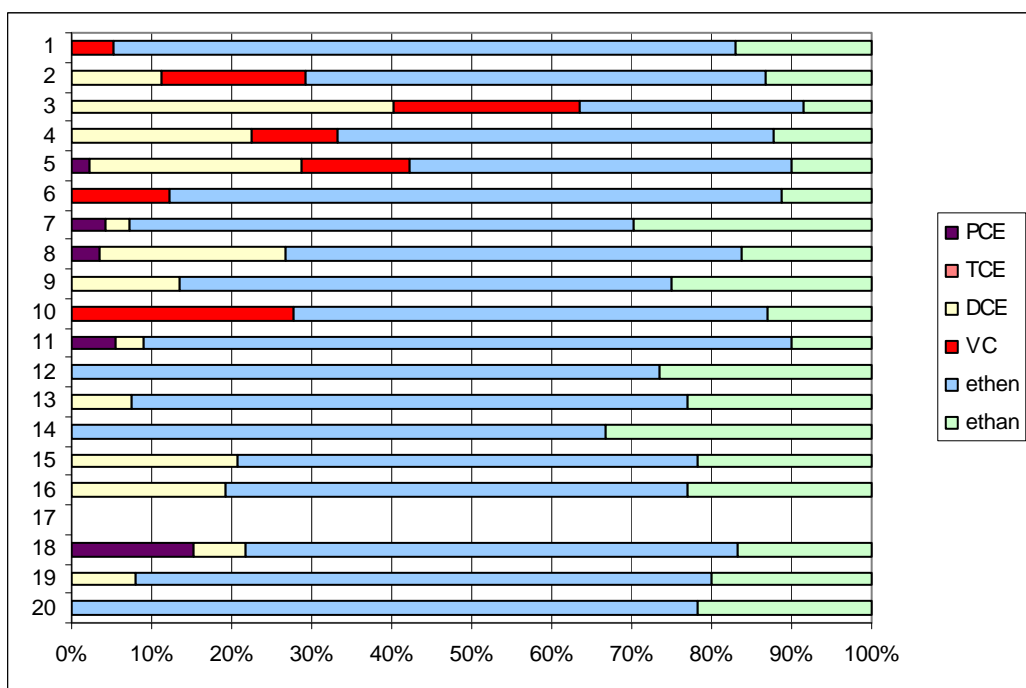
Figur 3: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 111 dage.



Figur 4: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 182 dage.

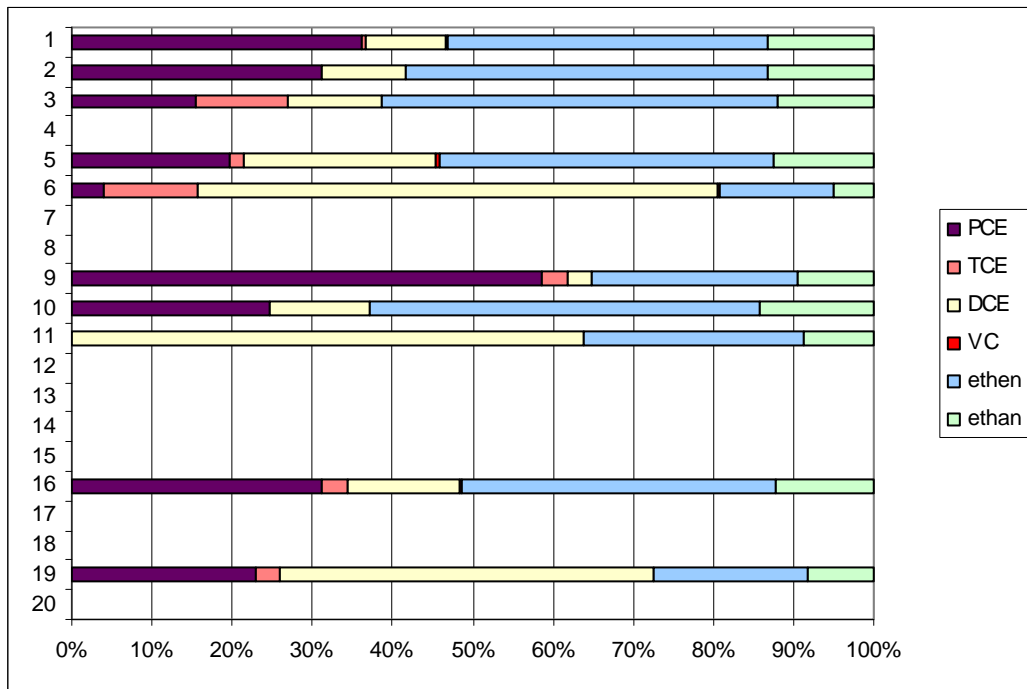


Figur 5: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 279 dage.

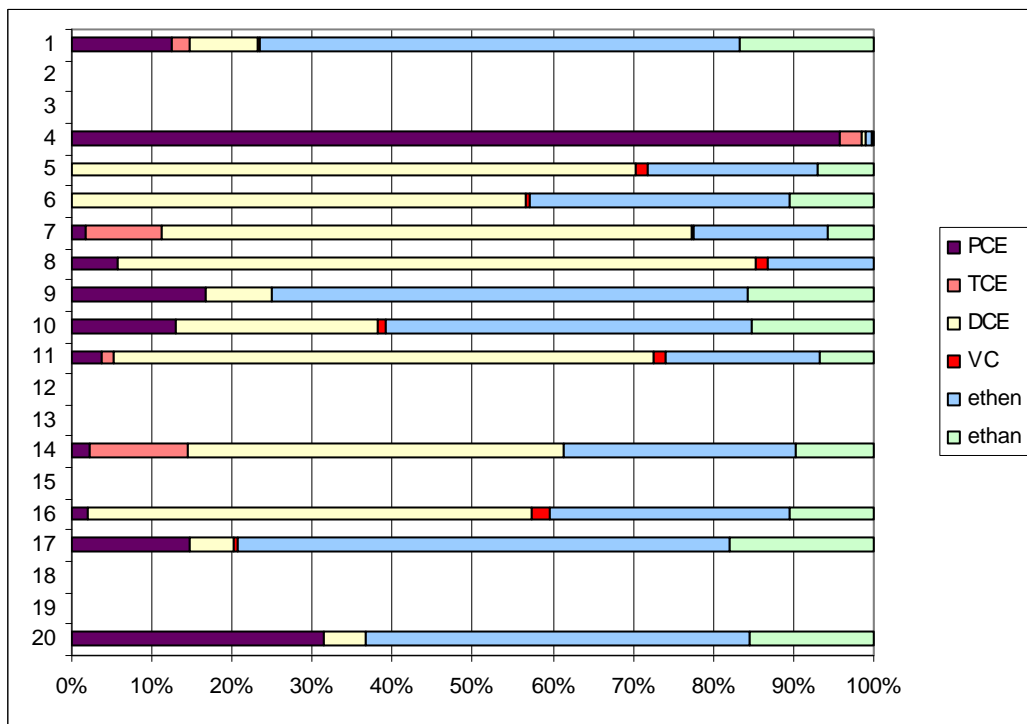


Figur 6: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 348 dage.

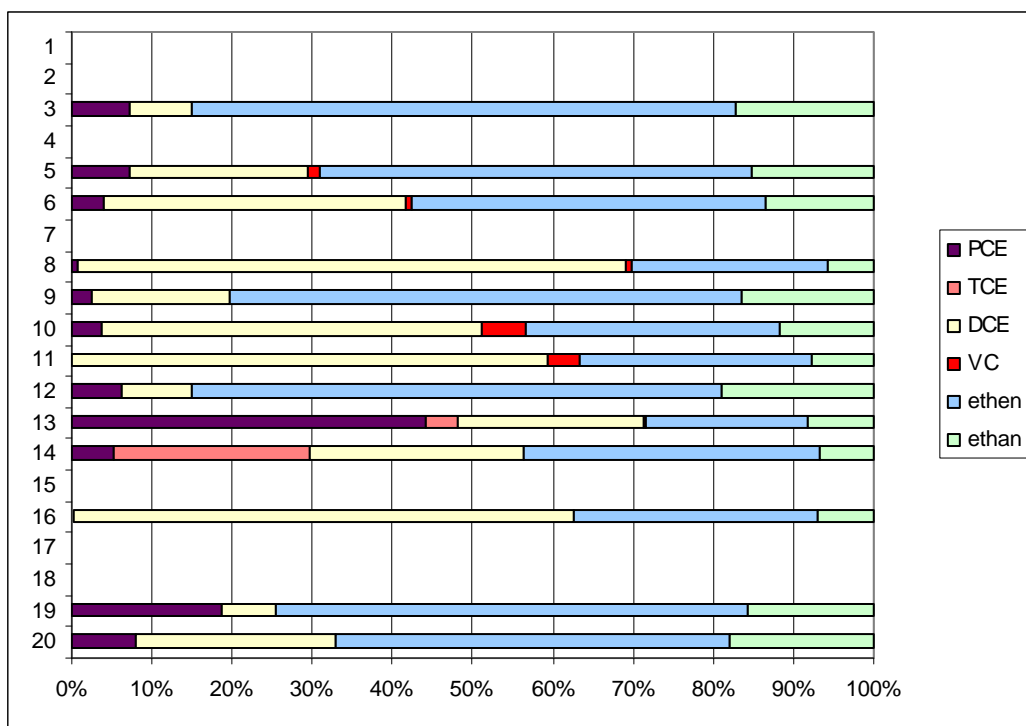
Prøver i 4,5-5 m u.t.



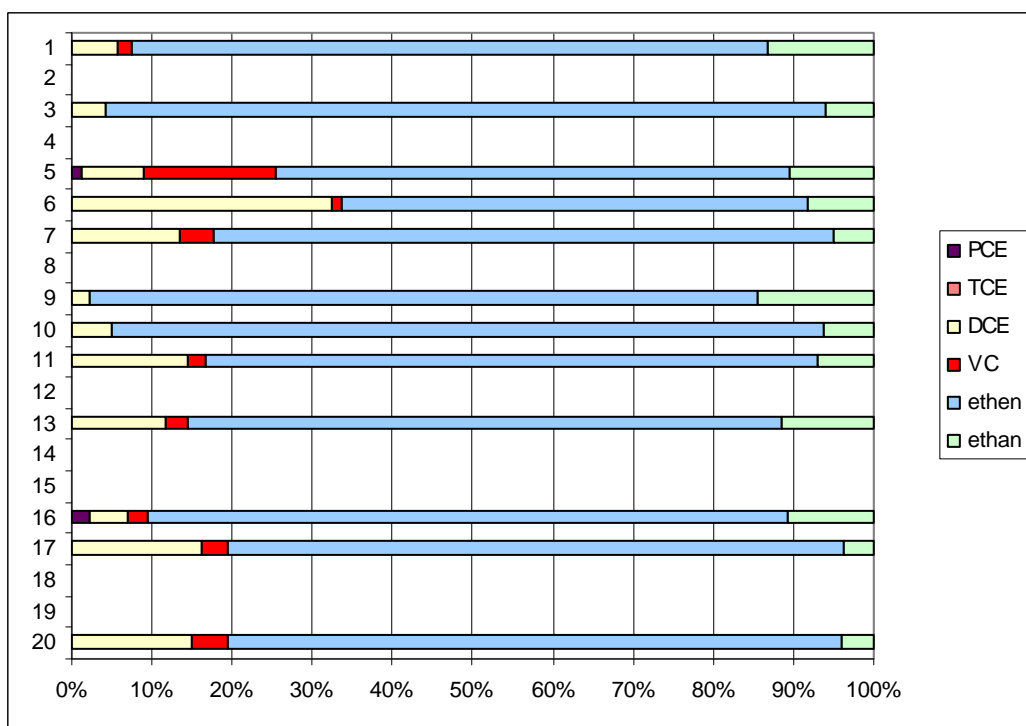
Figur 7: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 57 dage.



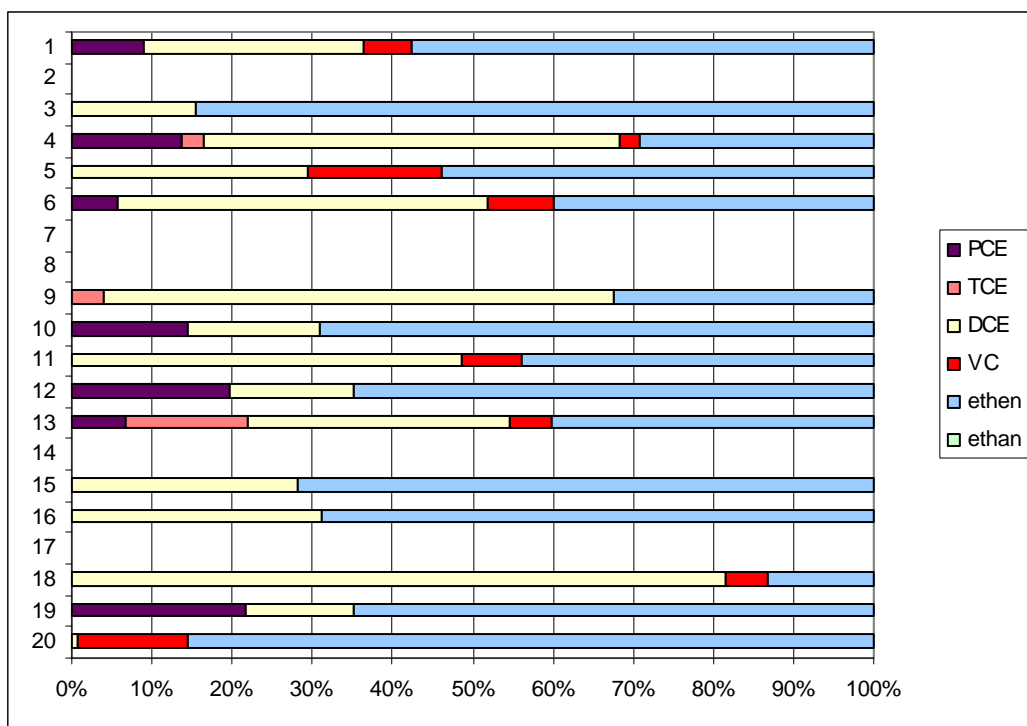
Figur 8: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 111 dage.



Figur 9: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 182 dage.

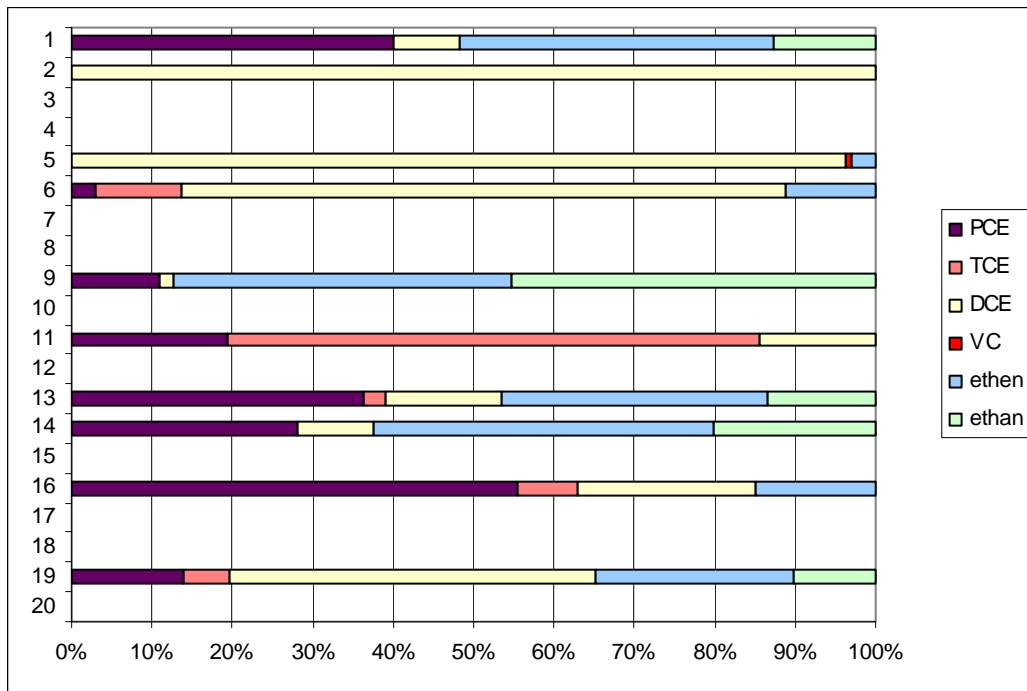


Figur 10: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 279 dage.

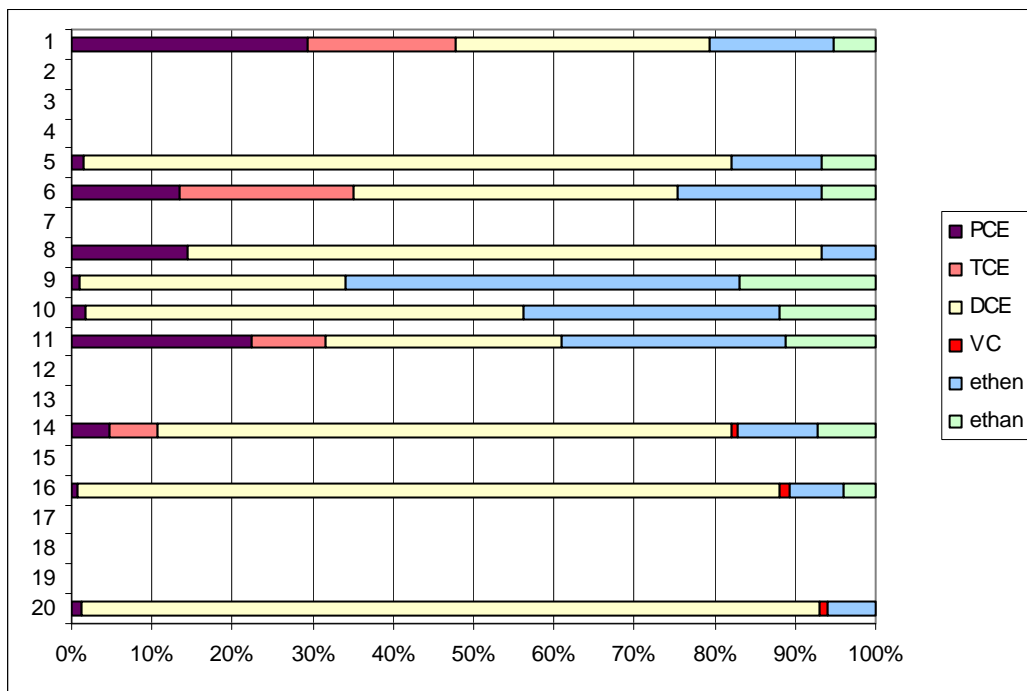


Figur11: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC og ethen) 348 dage (fejl på ethan analyse, derfor 0 % ethan).

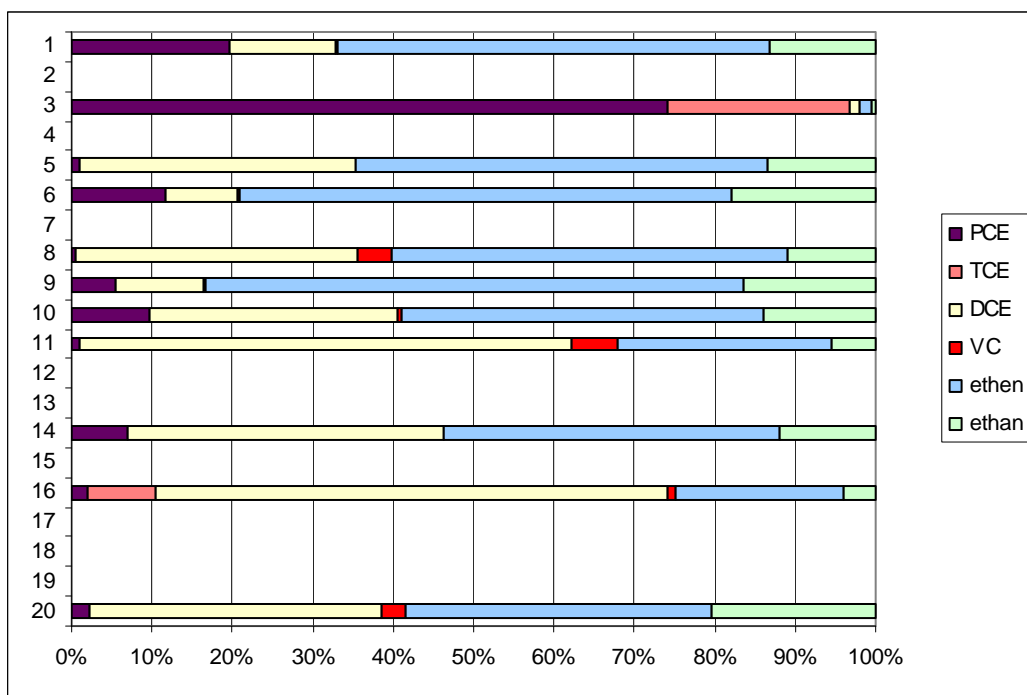
Prøver i 7-8 m u.t.



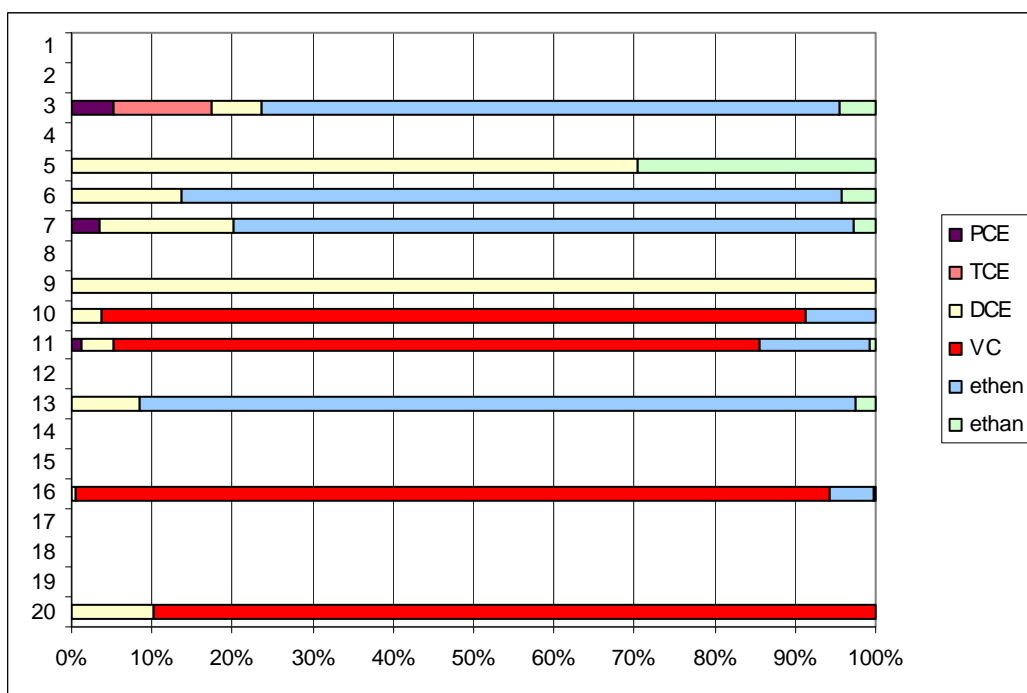
Figur 12: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 57 dage.



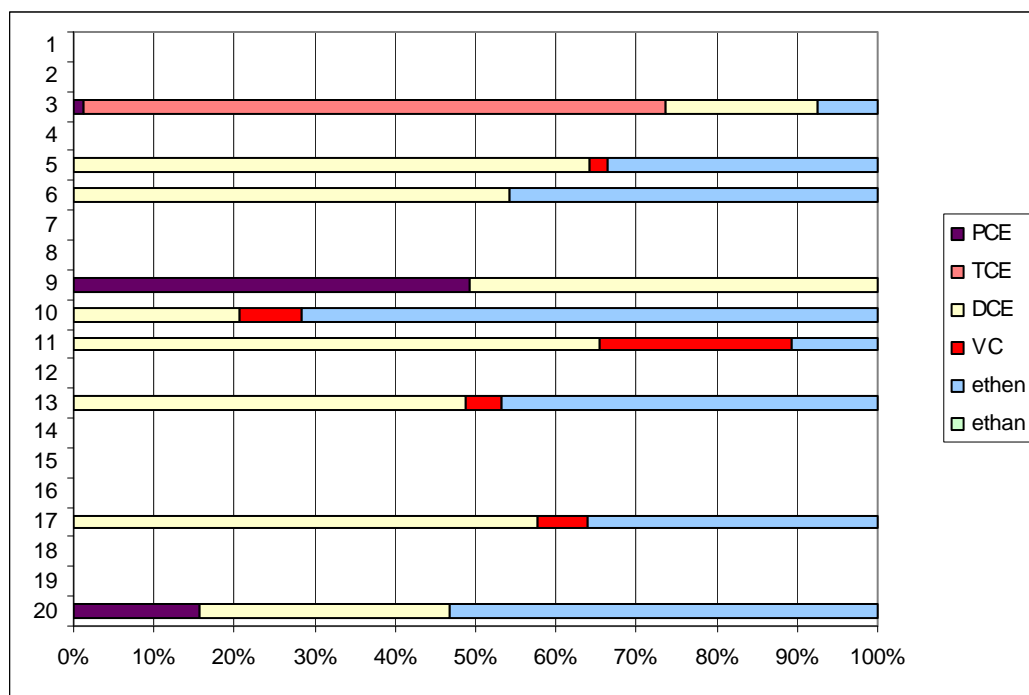
Figur 13: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 111 dage.



Figur 14: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 182 dage.



Figur 15: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan) 279 dage.



Figur16: Stofdelingen (PCE, TCE, DCE, VC og ethen) 348 dage (fejl på ethan analyse, derfor 0 % ethan).

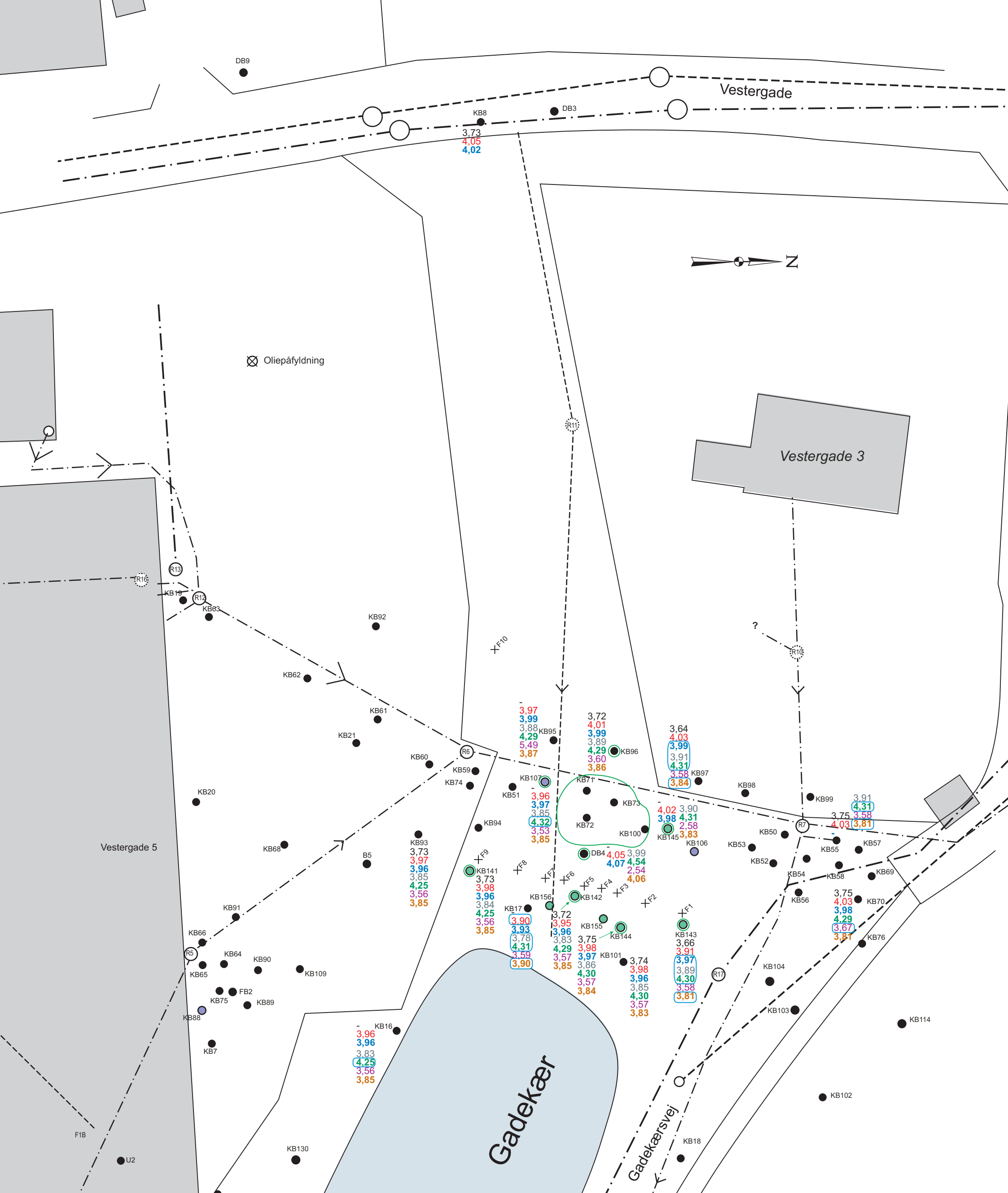
Bilag 6

Pejldata

Før soilmixing uge 50 2008 Efter soilmixing uge 50 2008

Boring	Filter	Koordinat E	Koordinat N	Terræn kote	PP-kote	Terræn kote	PP-kote	Filter top	Filter bund	Filter top	Filter bund	Vandspejl 24/9-07	Vandspejl 24/9-07	Vandspejl 7+8/7-08	Vandspejl 7+8/7-08	Vandspejl 12/11-08	Vandspejl 12/11-08	Vandspejl 22/12-08	Vandspejl 22/12-08	Vandspejl 19/2-09	Vandspejl 19/2-09	Vandspejl 15/4-09	Vandspejl 15/4-09	Vandspejl 15/6-09	Vandspejl 15/6-09	Vandspejl 21/9-09	Vandspejl 21/9-09	Vandspejl 10/12-09	Vandspejl 10/12-09
		UTM32 Euref89	UTM32 Euref89	m DVR90	m DVR90	m DVR90	m DVR90	m u.t.	m u.t.	m DVR90	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90
KB8	KB8-1	689101,51	6186004,73		5,94		5,94	4,00	5,00			1,37	4,57	2,21	3,73	2,22	3,72	1,90	4,04	1,93	4,01	2,00	3,94	1,74	4,20	2,37	3,57	2,13	3,81
	KB8-2	689101,51	6186004,73		5,94		5,94	2,00	3,00			1,36	4,58	2,20	3,74	2,21	3,73	1,89	4,05	1,92	4,02	1,98	3,96	1,74	4,20	2,36	3,58	2,11	3,83
KB55	KB55-1	689159,01	6186029,15	5,65	5,51	5,65	5,51	4,50	5,50			1,04	4,47	1,80	3,71	1,73	3,78	1,51	4,00			1,62	3,89	1,25	4,26	1,95	3,56	1,78	3,73
	KB55-2	689159,01	6186029,15	5,65	5,50	5,65	5,50	2,30	3,30			1,03	4,47	1,78	3,72	1,75	3,75	1,47	4,03			1,59	3,91	1,19	4,31	1,92	3,58	1,69	3,81
KB70	KB70-1	689161,70	6186030,39	5,74	5,56	5,74	5,56	4,00	5,50			1,09	4,47	1,86	3,70	1,81	3,75	1,55	4,01	1,60	3,96	u. køreplade	u. køreplade	1,30	4,26	2,00	3,56	1,78	3,78
	KB70-2	689161,70	6186030,39	5,74	5,50	5,74	5,50	2,00	3,00			1,05	4,45	1,69	3,81	1,75	3,75	1,47	4,03	1,52	3,98	u. køreplade	u. køreplade	1,21	4,29	1,83	3,67	1,69	3,81
KB93	KB93-1	689156,76	6186000,85	5,49	5,34	5,49	5,34	5,00	6,50	0,49	-1,01	0,84	4,50	1,62	3,72	1,61	3,73	1,35	3,99	1,36	3,98	1,47	3,87	1,08	4,26	1,77	3,57	1,48	3,86
	KB93-2	689156,76	6186000,85	5,49	5,33	5,49	5,33	3,00	4,00	2,49	1,49	0,85	4,48	1,62	3,71	1,60	3,73	1,36	3,97	1,37	3,96	1,48	3,85	1,08	4,25	1,77	3,56	1,48	3,85
KB95	KB95-1	689150,29	6186009,99	5,60	5,49	5,60	5,49	6,20	7,50	-0,60	-1,90	0,99	4,50	1,77	3,72	u. grene		1,49	4,00	1,50	3,99	1,62	3,87	1,22	4,27		5,49	1,63	3,86
	KB95-2	689150,29	6186009,99	5,60	5,49	5,60	5,49	3,40	4,40	2,20	1,20	0,95	4,54	1,77	3,72	u. grene		1,52	3,97	1,50	3,99	1,61	3,88	1,20	4,29		5,49	1,62	3,87
KB96	KB96-1	689149,85	6186015,06	5,63	5,45	5,63	5,45	5,80	7,00			0,85	4,60	1,71	3,74	1,71	3,74	1,43	4,02	1,45	4,00	1,56	3,89	1,17	4,28	1,85	3,60	1,6	3,85
	KB96-2	689149,85	6186015,06	5,63	5,43	5,63	5,43	3,80	4,80			0,82	4,61	1,69	3,74	1,71	3,72	1,42	4,01	1,43	4,00	1,54	3,89	1,14	4,29	1,83	3,60	1,57	3,86
KB97	KB97-1	689151,95	6186021,69	5,61	5,44	5,61	5,44	4,50	6,00	1,11	-0,40	0,96	4,48	1,76	3,68	1,81	3,63	1,48	3,96	1,52	3,92	1,58	3,86	1,25	4,19	1,9	3,54	1,7	3,74
	KB97-2	689151,95	6186021,69	5,61	5,42	5,61	5,42	1,40	2,40	4,21	3,21	0,83	4,59	1,67	3,75	1,78	3,64	1,39	4,03	1,43	3,99	1,51	3,91	1,11	4,31	1,84	3,58	1,58	3,84
KB101	KB101-1	689165,61	6186016,44	5,47	5,32	5,47	5,32	3,50	5,00	1,97	0,47	0,86	4,46	1,61	3,71	1,61	3,71	1,36	3,96	1,37	3,95	1,49	3,83	1,05	4,27	1,76	3,56	1,48	3,84
	KB101-2	689165,61	6186016,44	5,47	5,27	5,47	5,27	1,10	2,10	4,37	3,37	0,82	4,45	1,55	3,72	1,53	3,74	1,29	3,98	1,31	3,96	1,42	3,85	0,97	4,30	1,7	3,57	1,44	3,83
KB141	KB141-1	689158,86	6186005,05	5,21	4,74	5,198	5,04	4,80	6,80	0,41	-1,59					1,00	3,74	1,06	3,98	1,07	3,97	1,20	3,84	0,79	4,25	1,48	3,56	1,2	3,84
	KB141-2	689158,86	6186005,05	5,21	5,04	5,198	5,03	2,00	3,00	3,21	2,21					1,31	3,73	1,05	3,98	1,07	3,96	1,19	3,84	0,78	4,25	1,47	3,56	1,18	3,85
KB142	KB142-1	689160,58	6186012,79	5,26	4,78	5,258	5,13	4,50	6,50	0,76	-1,24					1,05	3,73	1,15	3,98	1,17	3,96	1,29	3,84	0,87	4,26	1,57	3,56	1,29	3,84
	KB142-2	689160,58	6186012,79	5,26	4,96	5,258	5,12	2,00	3,00	3,26	2,26					1,24	3,72	1,17	3,95	1,16	3,96	1,29	3,83	0,83	4,29	1,55	3,57	1,27	3,85
KB143	KB143-1	689162,37	6186020,69	5,48	5,37	5,455	5,35	4,00	5,50	1,48	-0,02					1,73	3,64	1,47	3,88	1,48	3,87	1,54	3,81	1,20	4,15	1,81	3,54	1,67	3,68
	KB143-2	689162,37	6186020,69	5,48	5,24	5,455	5,33	2,00	3,00	3,48	2,48					1,58	3,66	1,42	3,91	1,36	3,97	1,44	3,89	1,03	4,30	1,75	3,58	1,52	3,81
KB144	KB144-1	689162,97	6186016,04	5,38	5,20	5,342	5,19	4,00	5,50	1,38	-0,12					1,48	3,72	1,24	3,95	1,23	3,96	1,35	3,84	0,93	4,26	1,63	3,56	1,35	3,84
	KB144-2	689162,97	6186016,04	5,38	5,15	5,342	5,19	2,00	3,00	3,38	2,38					1,40	3,75	1,21	3,98	1,22	3,97	1,33	3,86	0,89	4,30	1,62	3,57	1,35	3,84
KB145	KB145-1	689162,59	6186014,91			5,309	5,16	4,00	5,50	1,31	-0,19							1,14	4,02	1,17	3,99	1,26	3,90	0,85	4,31	1,58	3,58	1,34	3,82
	KB145-2	689162,59	6186014,91			5,309	5,16	2,50	1,00	2,81	4,31							1,14	4,02	1,18	3,98	1,26	3,90	0,85	4,31	1,58	3,58	1,33	3,83
KB107	KB107-1	689153,30	6186009,07	5,38	5,20	5,32	5,19	6,00	7,50	-0,62	-2,12	0,71	4,49	1,48	3,72			1,22	3,97	1,23	3,96	1,34	3,85	0,94	4,25	1,63	3,56	1,35	3,84
	KB107-2	689153,30	6186009,07	5,38	5,19	5,32	5,18	2,20	3,20	3,18	2,18	0,60	4,59	1,44	3,75			1,22	3,96	1,21	3,97	1,33	3,85	0,86	4,32	1,65	3,53	1,33	3,85
DB4	DB4-1	689195,60	6186207,90	5,38	5,24	5,28	5,21	12,50	15,50	-7,12	-10,12							1,93	3,28	1,90	3,31	1,89	3,32	1,92	3,29	2,19	3,02	2,1	3,11
	DB4-2	689195,60	6186207,90	5,38	5,27	5,28	5,24	2,50	4,50	2,88	0,88							1,19	4,05	1,17	4,07	1,25	3,99	0,70	4,54	2,7	2,54	1,18	4,06
KB17	KB17-1	689161,71	6186009,18		5,11	5,21	5,11	5,90	6,90	-5,90	-6,90	0,64	4,47	1,41	3,70			1,15	3,96	1,14	3,97	1,27	3,84	0,85	4,26	1,52	3,59	1,26	3,85
	KB17-2	689161,71	6186009,18		5,10	5,21	5,09	2,00	3,50	-2,00	-3,50	0,69	4,41	1,41	3,69			1,19	3,90	1,16	3,93	1,31	3,78	0,78	4,31	1,5	3,59	1,19	3,90
KB16	KB16-1	689170,97	6185996,80		4,63		4,63	3,50	4,50	-3,50	-4,50			3,78	0,85			0,67	3,96	0,67	3,96	0,82	3,81	0,80	3,83	1,08	3,55	0,78	3,85
	KB16-2	689170,97	6185996,80		4,78		4,78	1,40	2,40	-1,40	-2,40			3,48	1,30			0,82	3,96	0,82	3,96	0,95	3,83	0,53	4,25	1,22	3,56	0,93	3,85

	Terræn kote m DVR90	PP-kote m DVR90	Vandspejl 15/4-09 m u.pp.	Vandspejl 15/4-09 m DVR90	Vandspejl 15/6-09 m u.pp.	Vandspejl 15/6-09 m DVR90	Vandspejl 21/9-09 m u.pp.	Vandspejl 21/9-09 m DVR90	Vandspejl 10/12-09 m u.pp.	Vandspejl 10/12-09 m DVR90
F1	5,44	5,14	0,96	4,18	1,46	3,68	1,72	3,42	1,71	3,43
F2	5,42	5,16	0,95	4,21	1,32	3,84	1,79	3,37	1,62	3,54
F3	5,44	5,12	0,68	4,44	0,9	4,22	1,46	3,66	1,34	3,78
F4	5,43	5,22	0,86	4,36	0,94	4,28	1,58	3,64	5,53	-0,32
F5	5,40	5,27	1,32	3,95	0,91	4,36	1,59	3,68	1,32	3,95
F6	5,40	5,21	1,24	3,97	0,81	4,40	1,5	3,71	1,25	3,96
F7	5,35	5,30	1,35	3,95	0,91	4,39	1,59	3,71	5,15	0,15
F8	5,30	5,08	1,2	3,88	0,77	4,31	1,46	3,62	5,86	-0,78
F9	5,23	5,04	1,19	3,85	0,78	4,26	1,47	3,57	1,17	3,87



Bilag 6
Vestergade 5, Skuldelev

Situationsplan
Pejledata, øvre filter (m DVR90)

Sag nr.: 03.920.18

Juni 2010

NIRAS
proj.doc\tegn2010\bilag2-uds.cdr

- Tagnedløb
- Gulvafløb
- Indmålt spildevandsbrønd
- Spildevandsbrønd (upræcis placering)

- Gammel regnvandsledning
- Ny regnvandsledning
- Gammel spildevandsledning
- Ny spildevandsledning

- Monitoringsboring Soilmixing ZVI-clay
- Soilmixing område
- Undersøgelingsboring, filtersat november/december 2008
- GeoProbeboring
- Geoteknisk boring, filtersat
- Undersøgelingsboring, ikke filtersat
- Filtersat boring
- + MLS-boring (DTU)

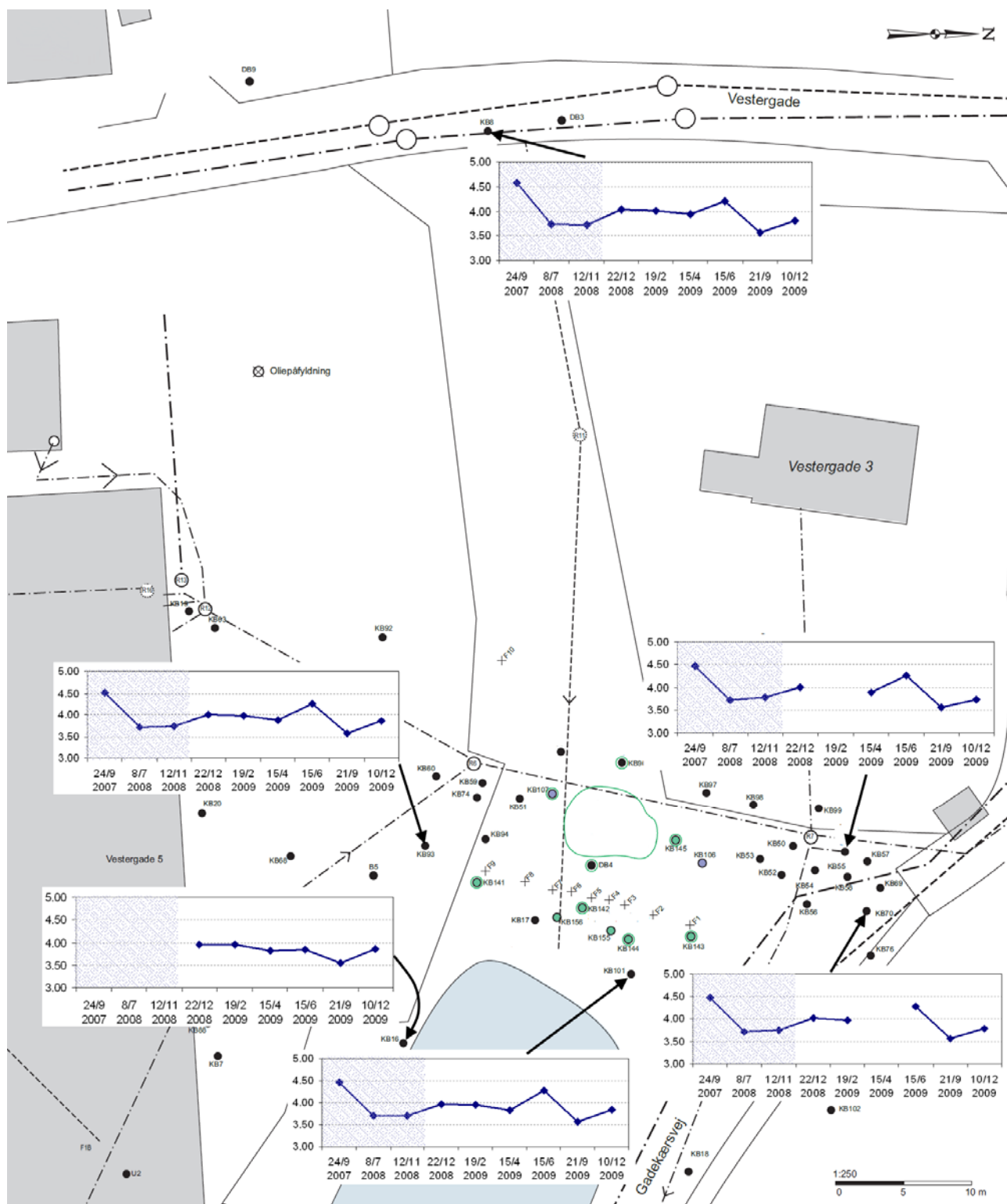
- 3,64 Vandspejl 12/11-2008
- 4,03 Vandspejl 22/12-2008
- 3,99 Vandspejl 19/2-2009
- 3,91 Vandspejl 15/4-2009
- 4,31 Vandspejl 15/6-2009
- 3,58 Vandspejl 21/9-2009
- 3,84 Vandspejl 10/12-2009

- Boring m. 2 filter med forskel i potentiale (≥ 5 cm afvigende)

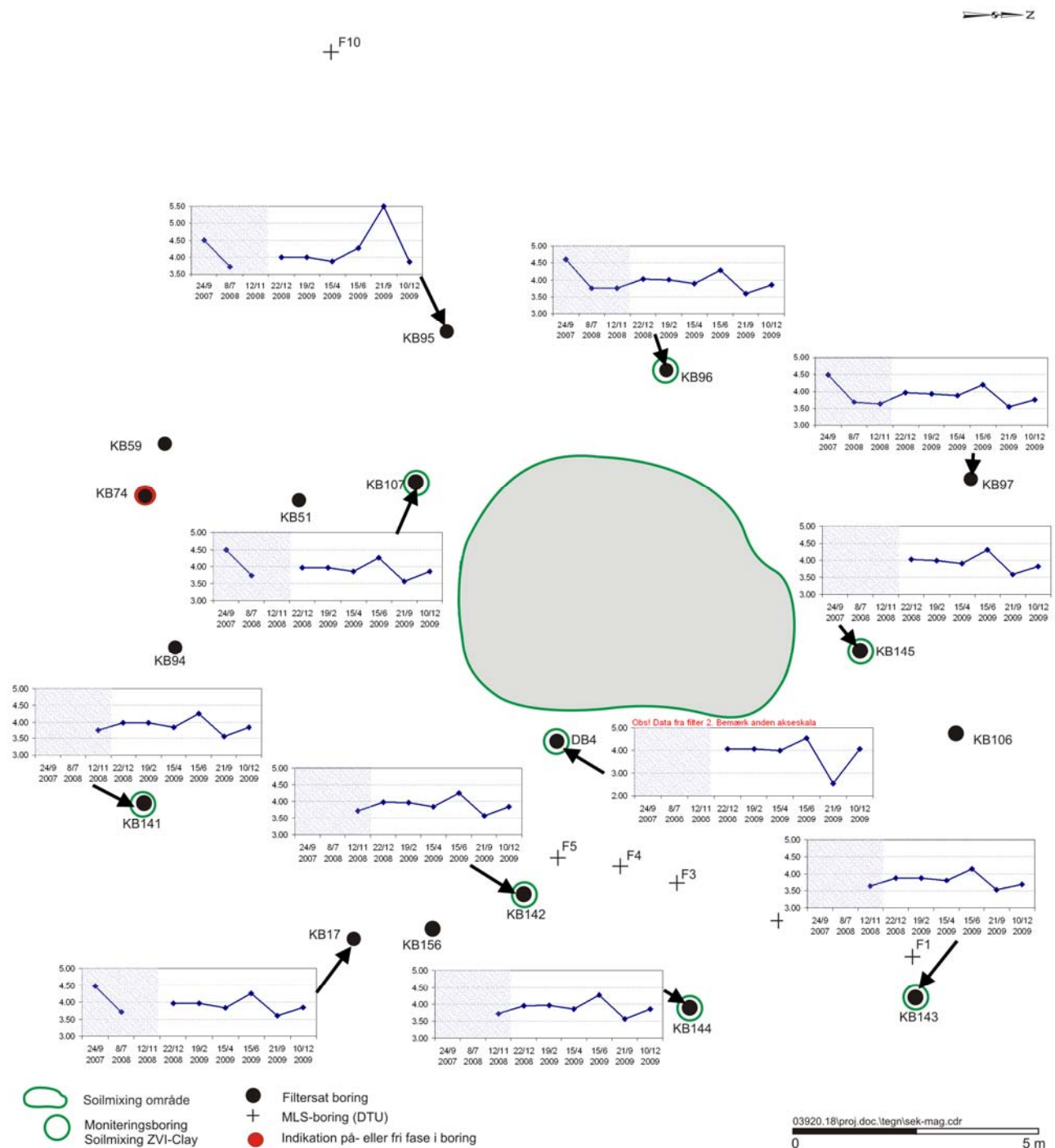
1:250

0 5 10 m

Tegningen er baseret på affotograferet materiale og er ikke nødvendigvis målfast



Vandspejlsvariation i boringer omkring soil-mixingområdet



Bilag 7

Resultater vandanalyser – moniteringsboringer og MLS'ere

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 19-11-2008
 Version: 1
 Udtaget: 12-11-2008
 Modtaget: 12-11-2008
 Påbegyndt: 12-11-2008
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 50616-50623

Parameter	Enhed	Metode	143-1 50616/08	143-2 50617/08	144-1 50618/08	144-2 50619/08	142-1 50620/08
Kommentar nr:			*6	*3	*2	*4	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	4800	200	3200	920	2400
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	28000	15000	2400	1200	1400
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<500	<200	<100	<25	<25
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	230	<40	<20	<5.0	<5.0
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	510	<40	94	7.9	36
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	11000	230	2000	280	720
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0

Parameter	Enhed	Metode	142-2 50621/08	144-1 50622/08	141-2 50623/08
Kommentar nr:			*5	*1	*1
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	3700	0.15	0.057
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	12000	0.059	<0.020
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<250	<0.10	<0.10
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	270	14	120
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	0.17	<0.020
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	390	1.9	1.3
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	8100	78	23
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Trine Kornbeck

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 06-01-2009
 Version: 1
 Udtaget: 22-12-2008
 Modtaget: 22-12-2008
 Påbegyndt: 22-12-2008
 Udtaget af: NIRAS/MUC

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 57826-57831

Parameter	Enhed	Metode	KB145-1 57826/08	KB145-2 57827/08	DB4-2 57828/08	KB96-1 57829/08	KB96-2 57830/08
<i>Kommentar nr:</i>			*1	*1	*1	*1	*1
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	130	130	860	0.43	<1.0
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	100	2500	150	<0.40	<1.0
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<25	<100	<2.0	<5.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	13	43	970	16	390
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	3.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	390	900	4100	210	33
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0

Parameter	Enhed	Metode	KB107-1 57831/08
<i>Kommentar nr:</i>			*1
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	890
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	4600
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<25
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	23
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	670
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0

KOMMENTARER

*1 Ingen kommentar



Henrik Olsen

ANALYSERAPPORT

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

Udskrevet: 27-02-2009
 Version: 1
 Udtaget: 19-02-2009
 Modtaget: 20-02-2009
 Påbegyndt: 20-02-2009
 Udtaget af: NIRAS/PST/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 6554-6568

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 6554/09	KB141-2 6555/09	KB142-1 6556/09	KB142-2 6557/09	KB143-1 6558/09
<i>Kommentar nr:</i>			*1	*4	*6	*7	*9
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.082	120	1900	6200	5200
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	220	960	22000	20000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.10	<5.0	<25	<250	<500
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	3.6	37	<5.0	190	230
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.098	<1.0	<5.0	<50	<100
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.96	1.8	6.2	87	<100
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	62	150	690	11000	13000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 6559/09	KB144-1 6560/09	KB144-2 6561/09	KB145-1 6562/09	KB145-2 6563/09
<i>Kommentar nr:</i>			*8	*8	*6	*2	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	150	3300	650	86	22
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	6900	2200	2400	71	620
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<50	<25	<1.0	<5.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	25	13	10	0.56	<1.0
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	25	<5.0	0.89	1.2
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	870	2000	440	84	38
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0

Parameter	Enhed	Metode	KB96-1 6564/09	KB96-2 6565/09	KB107-1 6566/09	KB107-2 6567/09	DB4-2 6568/09
Kommentar nr:			*4	*3	*3	*8	*5
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	52	2300	1300
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	76	1600	290
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<2.0	<2.0	<50	<200
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	3.1	83	4.0	67	190
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.6	2.4	2.2	98	51
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	260	23	270	3500	6400
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *9 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Camilla Højsted

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 24-04-2009
 Version: 1
 Udtaget: 16-04-2009
 Modtaget: 16-04-2009
 Påbegyndt: 16-04-2009
 Udtaget af: NIRAS/AH

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18

Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød

Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 13867-13881


Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 13867/09	KB141-2 13868/09	KB142-1 13869/09	KB142-2 13870/09	KB143-1 13871/09
Kommentar nr:			*1	*2	*6	*8	*8
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.052	29	1200	6000	4400
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	37	750	23000	18000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.10	<1.0	<25	<500	<500
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.70	30	<5.0	180	200
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.087	0.68	<5.0	<100	<100
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.61	1.6	<5.0	<100	<100
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	38	160	370	8800	8800
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 13872/09	KB144-1 13873/09	KB144-2 13874/09	KB145-1 13875/09	KB145-2 13876/09
Kommentar nr:			*8	*7	*5	*3	*3
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	630	2100	350	110	20
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	33000	1700	1400	62	370
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<500	<50	<10	<2.0	<2.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	120	<10	2.3	0.89	<0.40
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	15	<2.0	0.91	1.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	6100	1200	140	96	23
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40

Parameter	Enhed	Metode	KB96-1 13877/09	KB96-2 13878/09	KB107-1 13879/09	KB107-2 13880/09	DB4-2 13881/09
Kommentar nr:			*3	*3	*4	*7	*7
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.1	<0.40	71	1300	350
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	180	860	160
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<2.0	<5.0	<50	<50
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2.0	120	5.7	82	140
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.5	2.7	1.9	83	45
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	230	23	240	2400	2000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 100, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



 Trine Kornbeck

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 23-06-2009
 Version: 1
 Udtaget: 15-06-2009
 Modtaget: 16-06-2009
 Påbegyndt: 16-06-2009
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 24144/09	KB141-2 24145/09	KB142-1 24146/09	KB142-2 24147/09	KB143-1 24148/09
Kommentar nr:			*1	*2	*6	*5	*7
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	11	1800	430	7500
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	7.3	520	1400	10000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0	<50	<25	<500
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	30	200	<10	150	510
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	1.3	<10	<5.0	<100
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	3.4	<10	8.2	120
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	53	290	500	670	16000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 24149/09	KB144-1 24150/09	KB144-2 24151/09
Kommentar nr:			*3	*3	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2000	700	610
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2000	1400	7800
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<100	<20
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	39
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	12
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1400	450	1600
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0

KOMMENTARER

- *1 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 200, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Trine Kornbeck

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 25-06-2009
 Version: 1
 Udtaget: 18-06-2009
 Modtaget: 18-06-2009
 Påbegyndt: 18-06-2009
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE

Parameter	Enhed	Metode	KB145-1 24780/09	KB145-2 24781/09	KB96-1 24782/09	KB96-2 24783/09	KB107-1 24784/09
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*2	*2
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	33	6.1	0.20	<0.40	33
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	53	120	<0.20	1.2	19
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.28	<0.20	11	160	13
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	0.43
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.43	0.29	0.89	1.8	1.9
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	38	4.7	130	13	300
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40

Parameter	Enhed	Metode	KB107-2 24785/09	DB4-2 24786/09
Kommentar nr:			*4	*3
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2100	52
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1100	78
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<5.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	90	38
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	89	7.6
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	5000	150
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0

KOMMENTARER

- *1 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Trine Kornbeck

ANALYSERAPPORT

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

Udskrevet: 29-09-2009
 Version: 1
 Udtaget: 21-09-2009 til 22-09-2009
 Modtaget: 22-09-2009
 Påbegyndt: 22-09-2009
 Udtaget af: NIRAS/BME

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 43304-43318

Parameter	Enhed	Metode	DB4-2 43304/09	KB96-1 43305/09	KB96-2 43306/09	KB107-1 43307/09	KB107-2 43308/09
Kommentar nr:			*5	*4	*1	*2	*8
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	190	<0.40	<0.20	320	220
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	110	<0.40	<0.20	290	120
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<2.0	<1.0	<10	<50
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	300	19	140	30	270
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	23	1.7	3.0	4.0	65
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	540	240	21	660	2400
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 43309/09	KB141-2 43310/09	KB142-1 43311/09	KB142-2 43312/09	KB143-1 43313/09
Kommentar nr:			*1	*7	*8	*3	*6
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	2000	1000	6000
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	130	2600	11000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0	<50	<100	<250
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	29	240	<10	450	380
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.93	1.5	<10	24	84
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	62	45	900	2900	14000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 43314/09	KB144-1 43315/09	KB144-2 43316/09	KB145-1 43317/09	KB145-2 43318/09
Kommentar nr:			*3	*1	*4	*1	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40

1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	430	2000	840	47	18
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	4400	1300	1500	76	290
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<1.0	<2.0	<1.0	<2.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	21	13	2.8	0.67	0.59
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	2.8	0.71	<0.20	<0.40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	20	3.9	0.83	1.5
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1000	1600	700	71	27
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40

KOMMENTARER

- *1 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 100, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 200, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Dorte Lund Troelsen

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 17-12-2009
 Version: 1
 Udtaget: 10-12-2009
 Modtaget: 10-12-2009
 Påbegyndt: 10-12-2009
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 57323-57337

Parameter	Enhed	Metode	DB4-2 57323/09	KB96-1 57324/09	KB96-2 57325/09	KB107-1 57326/09	KB107-2 57327/09
Kommentar nr:			*8	*2	*8	*3	*6
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	140	<0.20	<1.0	500	4500
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	61	<0.20	<1.0	460	740
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<1.0	<5.0	<10	<200
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	12	23	270	20	160
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	8.3	1.2	5.8	3.7	160
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	180	120	33	640	11000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 57328/09	KB141-2 57329/09	KB142-1 57330/09	KB142-2 57331/09	KB143-1 57332/09
Kommentar nr:			*1	*8	*9	*5	*6
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.29	<1.0	1900	190	4200
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.4	<1.0	23	440	8100
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.10	<5.0	<50	<20	<200
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	23	240	<10	240	97
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.96	2.2	<10	9.2	55
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	25	110	1800	710	9300
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 57333/09	KB144-1 57334/09	KB144-2 57335/09	KB145-1 57336/09	KB145-2 57337/09
Kommentar nr:			*4	*9	*7	*2	*2
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20

Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	700	2900	1400	83	18
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	13000	620	1400	87	150
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<50	<25	<1.0	<1.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	22	<10	<5.0	0.23	<0.20
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	24	<5.0	0.95	0.88
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1900	2300	1000	79	79
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 100, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 200, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *9 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Dorte Lund Troelsen

Filter	Dybde, m.u.t.	PCE µg/l	TCE µg/l	cisDCE µg/l	trans-DCE µg/l	1,1-DCE µg/l	VC µg/l	Sum af chlorerede µg/l	Prøve udtaget
DB4-2	2,0-4,0	0,11	0,18	10			1,6	11,89	juni 2003
		150	860	4100	<20	<20	970	6080	december 2008
		290	1300	6400	51	<40	190	8231	februar 2009
		160	350	200	45	<10	140	895	april 2009
		78	52	150	7,6	<1.0	38	325,6	juni 2009
		110	190	540	23	<4	300	1163	sept. 2009
		61	140	180	8,3	<1,0	12	401,3	december 2009
KB96-1	5,8-7,0	<1,0	4,5	410	1,8	<0,1	5	421,3	juli-aug 07
		<0,4	0,43	210	<0,40	<0,40	16	226,43	december 2008
		<1,0	<1,0	260	1,6	<1,0	3,1	264,7	februar 2009
		1,1	<0,4	230	<0,4	<0,4	2	233,1	april 2009
		<0,2	0,2	130	0,89	<0,2	11	142,09	juni 2009
		<0,4	<0,4	240	1,7	<0,4	19	260,7	sept. 2009
		<0,2	<0,2	120	1,2	<0,2	23	144,2	december 2009
KB96-2	3,8-4,8	0,1	0,25	32	4,5	<1,0	2,8	39,65	juli-aug 07
		<1,0	<1,0	33	3	<0,4	16	52	december 2008
		<0,4	<0,4	23	2,4	<0,4	83	108,4	februar 2009
		<0,4	<0,4	23	2,7	<0,4	120	145,7	april 2009
		1,2	<0,40	13	1,8	<0,4	160	176	juni 2009
		<0,2	<0,2	21	3	<0,2	140	164	sept. 2009
		<1,0	<1,0	33	5,8	<1,0	270	308,8	december 2009
KB107-1	6-7,5	150	160	390	4	<4,0	10	714	juli-aug 07
		4600	890	670	<5	<5	23	6183	december 2008
		76	52	270	<0,40	<0,4	4	402	februar 2009
		180	71	240	1,9	<1	5,7	498,6	apr.09
		19	33	300	1,9	0,43	13	367,33	juni 2009
		290	320	660	4	<2	30	1304	sept. 2009
		460	500	640	3,7	<2,0	20	1623,7	december 2009
KB107-2	2,2-3,2	1100	1600	2700	90	<20	80	5570	juli-aug 07
		1400	3500	5600	<40	<40	170	10670	december 2008
		1600	2300	3500	98	<10	67	7565	februar 2009
		860	1300	2400	83	<10	82	4725	april 2009
		1100	2100	5000	89	<20	90	8379	juni 2009
		120	220	2400	65	<10	270	3075	sept. 2009
		740	4500	11000	160	<40	160	16560	december 2009
KB141-1	4,8-6,8	0,06	0,15	78	2	0	14	94	december 2008
		<0,02	0,08	62	1	0	4	67	februar 2009
		<0,02	0,05	38	1	<0,02	1	39	april 2009
		<0,2	<0,2	53	<0,2	<0,2	30	83	juni 2009
		<0,2	<0,2	62	1	<0,2	29	92	sept. 2009
		1	0	25	1	<0,02	23	51	december 2009
KB141-2	2,0-3,0	<0,02	0	23	1	<0,02	120	144	december 2008
		220	120	150	2	<1,0	37	529	februar 2009
		37	29	160	2	<0,2	30	258	april 2009
		7	11	290	3	1	200	513	juni 2009
		<1	<1	45	2	<1	240	287	sept. 2009
		<1,0	<1,0	110	2	<1,0	240	352	december 2009
KB142-1	4,5-6,5	1200	920	280	8	<5,0	<5,0	2408	december 2008
		960	1900	690	6	<5,0	<5,0	3556	februar 2009
		750	1200	370	<5	<5	<5	2320	april 2009
		520	1800	500	<10	<10	<10	2820	juni 2009
		130	2000	900	<10	<10	<10	3030	sept. 2009
		23	1900	1800	<10	<10	<10	3723	december 2009

Filter	Dybde, m.u.t.	PCE µg/l	TCE µg/l	cisDCE µg/l	trans-DCE µg/l	1,1-DCE µg/l	VC µg/l	Sum af chlorerede µg/l	Prøve udtaget
KB142-2	2,0-3,0	12000	3700	8100	390	<50	270	24460	december 2008
		22000	6200	11000	87	<50	190	39477	februar 2009
		23000	6000	8800	<100	<100	180	37980	april 2009
		1400	430	670	8	<5	150	2658	juni 2009
		2600	1000	2900	24	<20	450	6974	sept. 2009
		440	190	710	9	<4,0	240	1589	december 2009
KB143-1	4,0-5,5	28000	4800	11000	510	<100	230	44540	december 2008
		20000	5200	13000	<100	<100	230	38430	februar 2009
		18000	4400	8800	<100	<100	200	31400	april 2009
		10000	7500	16000	120	<100	510	34130	juni 2009
		11000	6000	14000	84	<50	380	31464	sept. 2009
		8100	4200	9300	55	<40	97	21752	december 2009
KB143-2	2,0-3,0	15000	200	230	<40	<40	<40	15430	december 2008
		6900	150	870	<10	<10	25	7945	februar 2009
		33000	630	6100	<100	<100	120	39850	april 2009
		2000	2000	1400	<20	<20	<20	5400	juni 2009
		4400	430	1000	<20	<20	21	5851	sept. 2009
		13000	700	1900	<20	<20	22	15622	december 2009
KB144-1	4,0-5,5	2400	3200	2000	94	<20	<20	7694	februar 2008
		2200	3300	2000	25	<10	13	7538	december 2008
		1700	2100	1200	15	<10	<10	5015	april 2009
		1400	700	450	<20	<20	<20	2550	juni 2009
		1300	2000	1600	20	3	13	4936	sept. 2009
		620	2900	2300	24	<10	<10	5844	december 2009
KB144-2	2,0-3,0	1200	920	280	8	<5,0	<5,0	2408	december 2008
		2400	650	440	<5	<5	10	3500	februar 2009
		1400	350	140	<2	<2	2	1892	april 2009
		7800	610	1600	12	<4	39	10061	juni 2009
		1500	840	700	4	1	3	3047	sept. 2009
		1400	1400	1000	<5,0	<5,0	<5,0	3800	december 2009
KB145-1	4,0-5,5	100	130	390	<2,0	<2,0	13	633	december 2008
		71	86	84	0,9	<0,2	0,6	242	februar 2009
		62	110	96	0,9	<0,4	0,9	270	april 2009
		53	33	38	0,4	<0,2	0,3	125	juni 2009
		76	47	71	1	<0,2	0,7	196	sept. 2009
		87	83	79	1	<0,2	0	250	december 2009
KB145-2	1,0-2,5	2500	130	900	<5,0	<5,0	43	3573	december 2008
		620	22	38	1,2	<1,0	<1,0	681	februar 2009
		370	20	23	1,0	<0,4	<0,4	414	april 2009
		120	6	5	0,3	<0,2	<0,2	131	juni 2009
		290	18	27	2	<0,4	1	337	sept. 2009
		150	18	79	1	<0,2	<0,2	248	december 2009

Resultater af GCMS-analyser for PCE, TCE, DCE og VC i vandprøver fra transektet

0-4 måneder:

Boring	Filter	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F1	F1-11	745	427	69	249	<1	445	229	104	112	<1	415	270	95	50	<1
	F1-10	5614	5233	199	178	3.8	3987	3619	116	248	4.0	2489	1663	92	725	9.1
	F1-9	47781	47267	<1	514	<1	4499	4054	147	298	<10	3073	2711	207	155	<1
	F1-8	116781	115641	651	473	16	4527	3726	511	290	<25	4493	3835	441	217	<3
	F1-7	124529	122771	1079	662	17	13094	11145	1023	900	26	3536	2856	429	251	<3
	F1-6	101289	99039	1580	656	14	47861	42787	2380	2627	67	6594	5672	591	327	4.3
	F1-5	104270	101513	2314	438	5.4	58338	53150	2128	2954	106	34703	33341	769	593	<25
	F1-4	118124	115339	2109	666	10	37092	31499	2639	2878	76	32904	30951	1148	805	<25
	F1-3	96548	94041	1845	651	11	41580	36698	2616	2266	<100	22973	21543	814	616	<25
	F1-2	83289	80743	1884	651	11	57676	51634	2973	2981	88	25511	23688	995	828	<10
	F1-1	88293	85642	1995	645	11	48061	42392	2924	2683	62	48365	45374	1989	993	<25
F2	F2-11	756	92	201	463	<1	663	206	398	59	<1	494	154	319	21	<1
	F2-10	1665	887	167	594	17	1815	1556	128	131	<1	1201	1024	78	99	<3
	F2-9	3184	2264	382	528	9.7	2085	1557	315	213	<3	2130	1598	316	216	<3
	F2-8	3245	1708	590	939	8.4	2485	1281	400	799	5.2	2249	1423	411	415	<3
	F2-7	11325	90	370	9978	887	3139	949	478	1698	14	2310	1168	508	629	4.7
	F2-6	12115	514	195	11334	72	5270	512	422	4305	31	5327	1675	1106	2526	20
	F2-5	27401	6381	10511	10439	70	43345	30504	7605	5180	56	27586	13471	6970	7062	83
	F2-4	29059	22475	4577	2000	6.6	24268	18896	2641	2696	35	20365	15766	2329	2245	25
	F2-3	19219	13830	3518	1865	6.3	19716	14239	2650	2798	29	15719	11679	2080	1937	23
	F2-2	18456	12849	3572	2028	6.9	38910	27183	5917	5749	61	15406	11103	2209	2094	<25
	F2-1	21685	15406	4165	2106	7.8	28208	20107	4154	3911	36	20157	15027	2532	2566	32
F3	F3-11	2445	43	320	2082	<1	814	219	429	166	<1	753	255	422	76	<1
	F3-10	1669	577	826	266	<1	1010	604	304	102	<1	718	545	134	39	<1
	F3-9	3531	1289	1721	522	<1	3142	825	1774	543	<1	2830	978	1592	260	<1
	F3-8	6153	1956	3148	1049	<3	5190	804	2057	2325	3.5	6508	74	475	5944	15
	F3-7	5797	867	1617	3304	9.3	4224	475	1466	2277	5.5	6589	2.9	23	6543	20
	F3-6	6037	576	1593	3859	8.8	2751	211	1020	1516	3.5	3303	10	792	2495	5.7
	F3-5	5991	1204	2818	1963	5.6	2285	771	972	542	<3	3345	979	1504	857	4.8

Boring	Filter	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F3	F3-4	5922	1079	2713	2124	6.0	2162	684	876	602	<3	3675	1107	1504	1059	5.5
	F3-3	6160	1002	2466	2683	9.4	13601	9039	2704	1837	21	8740	4254	2505	1960	21
	F3-2	18279	11748	3601	2914	16	33777	25163	5230	3329	55	Analyse fejl				
	F3-1	13472	7880	3048	2529	15	31970	24207	4616	3103	44	11164	5248	1551	4335	30
F4	F4-11	4083	105	345	3633	<1	1303	16	39	1248	<1	1091	<1	<1	1091	<1
	F4-10	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-9	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-8	6308	3632	2248	428	<1	3039	801	1766	472	<1	Ikke-ydende filter				
	F4-7	9648	7060	2258	330	<1	4141	1714	1962	465	<1	4163	1210	2362	591	<1
	F4-6	6171	2882	2571	718	<3	3051	480	1121	1446	4.4	2732	77	504	2147	4.0
	F4-5	9426	1677	1528	6199	22	3279	346	1126	1801	5.5	9067	69	224	8741	33
	F4-4	10553	1122	4147	5272	12	3302	398	1417	1483	4.1	4819	1016	1887	1909	7.4
	F4-3	7387	652	2213	4507	15	5703	300	1127	4249	27	8038	2356	1827	3837	18
	F4-2	13507	460	1395	11602	50.0	9246	337	797	8061	51	17564	7738	2621	7140	65
	F4-1	21045	8956	2780	9271	38	15393	7476	1868	6006	43	40075	30951	3052	5982	90
F5	F5-11	1338	342	526	82	388	Ikke-ydende filter					27	<1	<1	23	4.1
	F5-10	4583	437	225	3816	105	4651	4.4	23	4433	191	10460	56	97	10020	287
	F5-9	49103	7215	11095	30704	89	53172	7747	7149	38017	259	50729	12561	13998	24010	160
	F5-8	138057	130405	5068	2574	10	105975	101441	3115	1419	<25	76508	73672	2017	819	<25
	F5-7	44319	40187	3001	1131	<3	30701	26376	3354	971	<10	11693	10877	658	158	<10
	F5-6	12375	10184	1850	341	<1	1928	823	994	111	<1	1351	476	772	103	<1
	F5-5	8625	6277	2070	278	<1	3381	1068	1962	351	<1	2768	477	1973	318	<1
	F5-4	Analysefejl (Intern standard)					1233	770	342	121	<1	1046	757	238	51	<1
	F5-3	Analysefejl (Intern standard)					1946	1410	368	168	<1	2185	1619	410	156	<1
	F5-2	5612	3370	1440	802	<3	3205	1834	908	463	<1	4765	603	1033	3120	8.7
	F5-1	7245	3499	1664	2071	11	2543	1504	695	344	<1	6069	643	1494	3909	23
F6	F6-11	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					157	11	<1	43	103
	F6-10	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					3614	2.6	<1	1949	1662
	F6-9	7314	316	86	6493	419	13574	48	<1	12962	564	7022	<5	<3	6772	250
	F6-8	1570	153	90	1244	83	3960	1072	1107	1632	149	8485	4427	2069	1867	122

Boring	Filter	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F6	F6-7	17081	13996	2388	697	<1	51945	38675	10627	2593	50	38209	30213	7041	955	<25
	F6-6	14159	12746	936	477	<1	40420	32006	6473	1941	<25	17976	15644	973	1359	<25
	F6-5	6032	3841	1363	828	<3	10506	7218	1880	1348	60	6803	3222	2291	1275	15
	F6-4	1923	548	1002	373	<1	3797	271	1797	1716	13	4727	128	1665	2915	19
	F6-3	772	101	327	344	<1	3062	378	1218	1459	7.4	4315	20	449	3828	18
	F6-2	393	156	180	57	<1	2641	226	912	1491	12	2286	55	91	2155	5.2
	F6-1	2874	464	654	1749	7.0	3908	395	1476	2024	13	5253	66	339	4836	12
F7	F7-11	655	462	32	155	5.8	559	<1	32	490	37	181	<1	<1	154	27
	F7-10	1353	194	36	926	197	2126	<1	23	1840	263	357	<1	<1	256	101
	F7-9	12375	139	56	11129	1051	25552	<1	<1	23768	1784	25267	20	<5	23330	1917
	F7-8	4565	110	36	4068	351	11463	<1	<1	11086	377	3439	<1	<1	3160	279
	F7-7	785	141	51	558	35	764	228	105	382	49	215	<1	<1	175	40
	F7-6	18100	14319	2806	971	4.4	13697	9171	2547	1979	<25	11466	8574	2220	672	<10
	F7-5	25093	21143	2993	957	<3	19527	13336	3381	2810	<5	10530	7491	2339	700	<5
	F7-4	6871	4509	1662	700	<3	2684	1095	769	820	<10	1671	601	453	617	<3
	F7-3	6110	2649	2387	1074	<3	1911	502	822	587	<3	2020	472	781	767	<3
	F7-2	1743	175	1016	552	<1	3592	2030	736	820	6.4	816	166	163	474	13
	F7-1	7652	3077	3228	1347	<3	41805	35537	4720	1539	8.8	17556	10617	3826	3089	24
F8	F8-11	5248	<100	31	4426	791	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F8-10	5842	269	37	5131	405	12655	<1	<1	12101	554	10133	11	<3	9730	392
	F8-9	1477	<100	287	746	444	1259	<1	<1	1140	119	1072	<1	<1	987	85
	F8-8	598	<100	34	460	104	863	<1	<1	735	128	128	<1	<1	76	52
	F8-7	173	<50	<1	137	36	91	<1	<1	54	37	68	<1	<1	52	16
	F8-6	115	<100	<1	115	<1	70	<1	<1	65	4.6	68	<1	<1	68	<3
	F8-5	163	<50	23	140	<3	193	<1	<1	189	3.5	161	<1	<1	157	3.7
	F8-4	279	<100	36	243	<1	73	<1	<1	73	<1	62	<1	<1	62	<3
	F8-3	165	<100	41	120	4.4	74	<1	<1	67	6.7	70	<1	<1	65	4.6
	F8-2	527	<50	28	490	9.4	222	<1	<1	199	23	208	<1	<1	189	19

Boring	Filter	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F8	F8-1	3218	117	1554	1529	18	700	<1	24	647	29	3158	<1	339	2784	35
F9	F9-11	285	<25	7.5	161	116	587	22	163	392	9.5	1695	737	626	327	4.7
	F9-10	222	<25	<1	49	173	1017	259	397	353	7.6	580	21	33	520	6.1
	F9-9	94	<25	<1	10	84	43	<1	<1	28	15	43	<1	<1	31	12
	F9-8	86	<25	<1	19	67	38	<1	<1	28	9.9	39	<1	<1	34	4.5
	F9-7	105	<5	<1	43	62	45	<1	<1	45	<3	51	<1	<1	51	<1
	F9-6	104	<10	<1	44	60	38	<1	<1	34	3.9	55	<1	<1	47	7.7
	F9-5	133	<25	<1	39	94	58	<1	<1	52	6.1	52	<1	<1	48	3.5
	F9-4	46	<50	<1	46	<1	57	<1	<1	57	<1	53	<1	<1	53	<1
	F9-3	125	<1	<1	67	58	49	<1	<1	49	<1	53	<1	<1	53	<1
	F9-2	120	<1	<1	67	53	54	<1	<1	54	<1	60	<1	<1	60	<1
	F9-1	272	110	76	86	<1	54	<1	<1	54	<1	72	<1	<1	72	<1
F10	F10-11	Ikke-ydende filter (over vandspejl)					Ikke-ydende filter (over vandspejl)					Ikke-ydende filter (over vandspejl)				
	F10-10	<10	<1	<1	<5	<1	<5	<1	<1	1.9	<1	Ikke-ydende filter				
	F10-9	19	<1	<1	19	<1	13	<1	<1	13	<1	12	1.6	<1	9.9	<1
	F10-8	43	<1	<1	43	<1	42	<1	<1	42	<1	39	1.3	<1	38	<1
	F10-7	34	<1	<1	34	<1	21	<1	<1	21	<1	20	<1	<1	20	<1
	F10-6	28	<1	<1	28	<1	23	<1	<1	23	<1	22	<1	<1	22	<1
	F10-5	43	<2	<1	43	<1	35	<1	<1	35	<1	36	<1	<1	36	<1
	F10-4	36	<5	<1	36	<1	35	<1	<1	35	<3	24	<1	<1	24	<1
	F10-3	60	<5	<1	60	<1	97	<1	<1	93	3.7	99	<1	<1	95	4.2
	F10-2	93	<5	<1	93	<1	117	<1	<1	108	9.2	117	<1	<1	106	11
	F10-1	164	<25	<1	164	<1	157	<1	<1	141	16	173	<1	<1	157	16

6-12 måneder:

Boring	Filter	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F1	F1-11	327	165	<1	162	<1	396	199	46	151	<3	400	214	39	147	<1
	F1-10	3004	1768	253	978	4.7	1628	881	157	590	<3	2671	1773	243	654	<1
	F1-9	2191	1810	129	252	<1	2098	1785	77	236	<3	27817	24008	1035	2759	15
	F1-8	5932	5106	379	447	<3	2976	2508	284	184	<1	26857	23049	1481	2313	14
	F1-7	5585	4681	430	471	3.5	3210	2536	408	266	<3	26791	22990	1505	2279	17
	F1-6	6115	5124	464	524	3.5	2153	1597	316	240	<3	38431	34392	1616	2405	18
	F1-5	45982	43264	1699	1019	<25	38125	33780	2449	1870	26	43587	36693	3618	3250	26
	F1-4	31690	29400	1349	941	<25	25751	22345	2061	1328	17	37352	31546	2893	2890	23
	F1-3	31525	28952	1702	871	<25	16519	13211	1679	1629	<10	31681	25592	2984	3087	18
	F1-2	28279	25691	1690	898	<25	18527	15091	1839	1586	11	33313	27308	3166	2817	22
	F1-1	31232	28877	1385	970	<25	286204	277950	5822	2412	20	401204	386363	10849	3992	<50
F2	F2-11	367	31	125	211	<1	620	94	17	500	9.0	494	18	12	460	4.1
	F2-10	935	821	31	83	<3	846	721	53	72	<1	1054	867	60	127	<1
	F2-9	1521	1140	221	160	<1	1705	1328	223	154	<1	4169	3133	483	551	2.3
	F2-8	512	327	93	92	<1	1510	963	283	264	<3	3855	2457	638	757	3.0
	F2-7	1560	998	270	292	<1	1621	882	348	391	<3	4765	2967	788	1006	4.4
	F2-6	1910	699	381	826	3.7	3091	626	512	1940	13	3337	1098	646	1587	6.0
	F2-5	28574	13789	7155	7568	62	23246	9775	6448	6955	68	9310	458	615	8192	45
	F2-4	23129	18075	2743	2292	19	51786	45982	3335	2447	22	26650	18432	2977	5216	25
	F2-3	27070	21122	3413	2513	22	48064	41358	3657	3015	34	15884	9983	2018	3862	21
	F2-2	19818	14801	2932	2066	19	39987	34760	2901	2299	27	1711	257	142	1308	3.5
	F2-1	16373	12482	1913	1978	<25	48354	41304	3940	3074	36	11634	5199	2355	4068	12
F3	F3-11	585	7.5	15	562	<1	676	<5	<2	676	<1	812	<1	<1	812	<1
	F3-10	835	139	417	279	<1	687	44	206	437	<1	1293	<1	33	1260	<1
	F3-9	1551	37	861	653	<1	2047	<2	352	1695	<1	2808	<1	48	2760	<1
	F3-8	3648	101	1000	2547	<3	3894	15	538	3339	2.3	4885	44	2566	2275	<3
	F3-7	5158	1.6	<1	5147	9.6	6165	<2	<2	6152	13	4830	<1	108	4718	4.3
	F3-6	3039	8.6	381	2643	6.3	3771	<2	120	3642	8.6	4448	115	102	4225	5.7
	F3-5	2276	562	1070	644	<3	2008	137	1006	865	<3	3536	253	1609	1672	2.3

Boring	Filter	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F3	F3-4	2141	534	1007	600	<3	1993	155	968	870	<3	3803	271	1711	1819	2.3
	F3-3	2075	464	928	683	<3	2030	118	869	1040	2.8	3897	367	1579	1948	3.1
	F3-2	4071	192	330	3542	6.7	6075	376	463	5223	13	5925	23	86	5806	9.5
	F3-1	8055	216	140	7679	20	7536	193	144	7174	25	7114	34	46	7011	23
F4	F4-11	446	2.2	<1	439	4.4	343	<2	<2	338	4.7	179	3.9	<1	172	3.2
	F4-10	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-9	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-8	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-7	4332	1132	2281	919	<3	3502	217	2171	1114	<1	6410	202	2356	3852	<1
	F4-6	2142	25	631	1486	<3	2345	<2	101	2244	<3	3657	<1	68	3589	<3
	F4-5	4915	10	<1	4894	11	5488	<2	7.5	5466	14	6000	<1	<1	5989	11
	F4-4	3049	331	1648	1070	<3	2795	94	1284	1413	4.0	5108	40	2191	2872	4.8
	F4-3	3190	255	1367	1564	4.5	3710	40	1177	2485	8.1	5081	3.5	1099	3972	6.5
	F4-2	5322	106	617	4577	22	5266	18	659	4566	23	4585	3.1	523	4049	9.4
	F4-1	5616	314	451	4832	19	6552	217	647	5663	25	7244	161	190	6857	36
F5	F5-11	5.7	1.5	<1	4.2	<1	91	<5	<5	54	37	78	5.0	6.7	63	3.2
	F5-10	1732	2.6	<1	1567	162	1188	<2	<2	620	568	582	<1	<1	270	312
	F5-9	7375	945	1143	5154	133	6775	147	638	5926	64	2823	4.2	4.3	2684	131
	F5-8	27743	21683	3857	2203	<25	23543	19638	2874	1031	<3	17954	11327	3652	2959	16
	F5-7	32602	30694	1587	321	<10	25418	20840	4280	298	<3	49466	41353	6841	1272	<3
	F5-6	3807	1880	1562	365	<3	4214	1392	2350	469	2.5	15149	5280	8525	1344	<1
	F5-5	2320	161	1671	488	<1	2187	46	917	1224	<3	4629	29	1451	3149	<3
	F5-4	1671	663	901	107	<1	801	204	416	181	<1	3163	433	2176	554	<1
	F5-3	1674	1192	376	105	<1	984	605	291	88	<1	2907	2036	727	144	<1
	F5-2	2491	968	724	799	<3	1740	362	513	865	<3	3240	903	1064	1273	<3
	F5-1	2667	1062	978	627	<3	2140	460	839	837	4.5	3699	1137	1739	821	2.0
F6	F6-11	109	8.1	<1	93	8.1	71	52	<2	19	<3	177	107	3.4	33	34
	F6-10	2448	100	<1	1375	973	662	46	<2	100.0	516	444	3.1	14	158	269
	F6-9	15986	4.1	<1	13301	2681	13684	32	<2	10869	2783	756	3.8	<1	502	250
	F6-8	14866	314	1782	12332	438	5299	87	672	4104	436	10734	4.8	90	9690	949

Boring	Filter	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F6	F6-7	19444	10465	5774	3141	64	22545	8264	12675	1570	36	28865	8372	5009	15393	91
	F6-6	37378	28980	5931	2436	31	26949	23841	2310	798	<10	13443	5896	2215	5325	6.7
	F6-5	5682	3104	1913	661	3.8	2546	749	1517	280	<1	4101	643	1106	2352	<3
	F6-4	3720	31	697	2981	11	3481	7.8	306	3116	51	3064	8.7	143	2571	341
	F6-3	2670	149	1393	1128	<1	2739	81	61	2585	12	1802	2.1	25	1761	14
	F6-2	1521	108	329	1072	12	2719	<5	22	2589	108	1374	2.1	14	1110	248
	F6-1	5182	43	226	4896	17	6006	<5	109	5803	94	4637	3.8	83	4273	277
F7	F7-11	222	2.6	<1	200	19	137	<2	<5	137	<1	235	<1	5.0	220	10
	F7-10	77	3.1	<1	62	12	171	<2	<2	49	122	170	<1	<1	142	28
	F7-9	3325	15	<3	2525	785	5942	37	<2	3599	2306	788	<1	<1	355	433
	F7-8	21670	1.6	<1	20253	1415	15250	17	<2	12874	2359	23668	<1	<1	20029	3639
	F7-7	10800	<1	<1	10071	729	6836	48	581	5907	300	16460	<1	<1	14626	1834
	F7-6	3990	751	670	2450	119	24191	16078	5350	2739	24	27576	7339	9927	10343	167
	F7-5	8782	5605	1614	1494	69	23083	16911	4028	2130	14	30461	15533	8626	6221	81
	F7-4	4574	1477	1205	1880	12	7971	928	1785	5235	23	8717	162	942	7603	9.7
	F7-3	4325	421	1706	2183	15	4907	445	1845	2600	17	3711	29	71	3603	7.8
	F7-2	2439	377	697	1361	4.1	2622	22	236	2353	11	2540	8.3	4.9	2520	7.2
	F7-1	19934	9792	5370	4755	17	18646	6293	7782	4554	17	10087	801	1940	7333	13
F8	F8-11	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F8-10	11208	3.0	<1	10364	841	22554	<5	<2	19739	2815	12549	<1	4.0	10482	2063
	F8-9	7090	<1	<1	6608	482	4892	<2	<2	4021	871	20370	<1	<1	18697	1673
	F8-8	1602	<1	<1	1434	168	328	<2	<2	115	213	9864	<1	<1	9159	705
	F8-7	481	<1	<1	275	206	86	<2	<2	21	65	3057	<1	<1	2549	508
	F8-6	151	3.3	<1	102	46	101	<2	<2	80	21	501	<1	<1	312	189
	F8-5	188	<1	<1	179	8.7	168	<2	<2	148	20	350	<1	<1	314	36
	F8-4	166	8.2	<1	154	4.1	153	<2	<2	153	<3	488	<1	4.8	469	14
	F8-3	142	<1	<1	136	5.7	70	<2	<2	64	5.5	348	<1	<1	335	13
	F8-2	3935	2058	831	1041	5.1	368	<2	<2	349	19	2387	7.8	38	2325	16
	F8-1	5149	131	1036	3957	25	3826	<2	677	3122	27	6213	3.4	999	5149	62
F9	F9-11	808	47	53	645	63	310	<2	<2	217	93	499	<1	<3	288	211

Boring	Filter	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
		Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]	Total [µg/L]	PCE [µg/L]	TCE [µg/L]	cis-DCE [µg/L]	VC [µg/L]
F9	F9-10	967	4.1	<1	922	41	177	<2	<2	59	118	824	<1	<1	707	117
	F9-9	84	<1	<1	39	45	45	<2	<2	<10	45	65	<1	<1	5.0	60
	F9-8	45	1.4	<1	16	28	41	<2	<2	10	31	41	<1	<1	6.8	34
	F9-7	48	<1	<1	30	18	31	<2	<2	11	20	48	<1	<1	21	27
	F9-6	78	10	<1	35	33	92	<2	<2	12	80	73	<1	<1	17	56
	F9-5	70	<1	<1	40	30	38	<2	<2	14	24	72	<1	<1	23	49
	F9-4	72	14	<1	54	3.5	30	<2	<2	30	<1	84	<1	<1	57	27
	F9-3	57	<1	<1	57	<1	29	<2	<2	29	<1	63	<1	<1	63	<3
	F9-2	69	9.0	<1	60	<1	39	<2	<2	28	11	74	<1	<1	74	<3
	F9-1	63	<1	<1	63	<1	34	<2	<2	34	<1	100	<1	<1	100	<3
F10	F10-11	Ikke-ydende filter (over vandspejl)					Ikke-ydende filter (over vandspejl)					Ikke-ydende filter (over vandspejl)				
	F10-10	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F10-9	11	1.0	<1	9.9	<1	<10	<2	<2	<10	<1	14	<10	<10	14	<1
	F10-8	34	<1	<1	34	<1	19	<2	<2	19	<1	34	<10	<10	34	<1
	F10-7	22	<1	<1	22	<1	13	<2	<2	13	<1	31	<10	<5	31	<1
	F10-6	26	<1	<1	26	<1	14	<2	<2	14	<1	36	<10	<1	34	1.9
	F10-5	32	<1	<1	32	<3	17	<2	<2	17	<3	38	<1	<1	34	3.5
	F10-4	41	<1	<1	41	<3	40	<2	<2	36	4.3	43	<1	<1	37	6.0
	F10-3	84	<1	<1	80	3.7	63	<2	<2	55	7.9	101	<1	<1	89	12
	F10-2	103	<1	<1	98	4.7	65	<2	<2	59	6.0	168	<1	<1	158	10
	F10-1	169	<1	<1	157	12	137	<2	<2	127	11	207	<1	<1	202	4.7

Bilag 8

Feltnålinger moniteringsboringer

Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne μS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	april 2009	16-04-09	1302	7,1	-81,6	10,2	6,9
KB96-1	5,8-7,0	april 2009	16-04-09	975	9,4	-84,0	6,7	5,4
KB96-2	3,8-4,8	april 2009	16-04-09	933	8,5	-128,2	6,7	5,4
KB107-1	6-7,5	april 2009	16-04-09	875	9,6	-193,9	6,8	5,0
KB107-2	2,2-3,2	april 2009	16-04-09	1327	8,2	-89,8	6,8	6,0
KB141-1	4,8-6,8	april 2009	16-04-09	1285	9,1	-113,7	7,0	5,0
KB141-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	823	7,6	-129,1	7,0	5,3
KB142-1	4,5-6,5	april 2009	16-04-09	944	8,4	-108,1	6,8	5,2
KB142-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	1176	7,5	-65,8	6,7	5,5
KB143-1	4,0-5,5	april 2009	16-04-09	1132	8,5	-47,9	7,3	6,4
KB143-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	984	7,2	-32,1	6,9	5,7
KB144-1	4,0-5,5	april 2009	16-04-09	922	8,3	-43,8	6,7	5,4
KB144-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	742	7,0	-19,1	6,8	5,5
KB145-1	4,0-5,5	april 2009	16-04-09	1207	7,7	12,2	6,8	5,6
KB145-2	1,0-2,5	april 2009	16-04-09	806	7,0	8,5	6,8	6,0

Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne μS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	juni 2009	18-06-09	585	10,4	28,0	8,8	1,9
KB96-1	5,8-7,0	juni 2009	18-06-09	1028	9,1	-17,0	6,7	0,4
KB96-2	3,8-4,8	juni 2009	18-06-09	1085	8,8	-5,3	6,6	0,5
KB107-1	6-7,5	juni 2009	18-06-09	894	9,3	-20,0	6,7	0,4
KB107-2	2,2-3,2	juni 2009	18-06-09	1407	9,3	8,0	6,6	1,4
KB141-1	4,8-6,8	juni 2009	18-06-09	1138	9,0	-158,9	6,9	0,0
KB141-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	983	9,2	-176,3	6,9	0,0
KB142-1	4,5-6,5	juni 2009	18-06-09	984	9,1	-52,1	6,7	0,0
KB142-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	1175	10,7	-39,0	6,7	0,1
KB143-1	4,0-5,5	juni 2009	18-06-09	1366	9,7	-83,8	7,0	1,2
KB143-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	1288	10,8	-76,0	6,9	0,0
KB144-1	4,0-5,5	juni 2009	18-06-09	990	9,2	-32,2	6,8	0,0
KB144-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	878	10,5	-41,1	6,7	0,0
KB145-1	4,0-5,5	juni 2009	18-06-09	1044	9,5	2,0	6,7	1,1
KB145-2	1,0-2,5	juni 2009	18-06-09	531	10,9	45,0	7,0	2,7

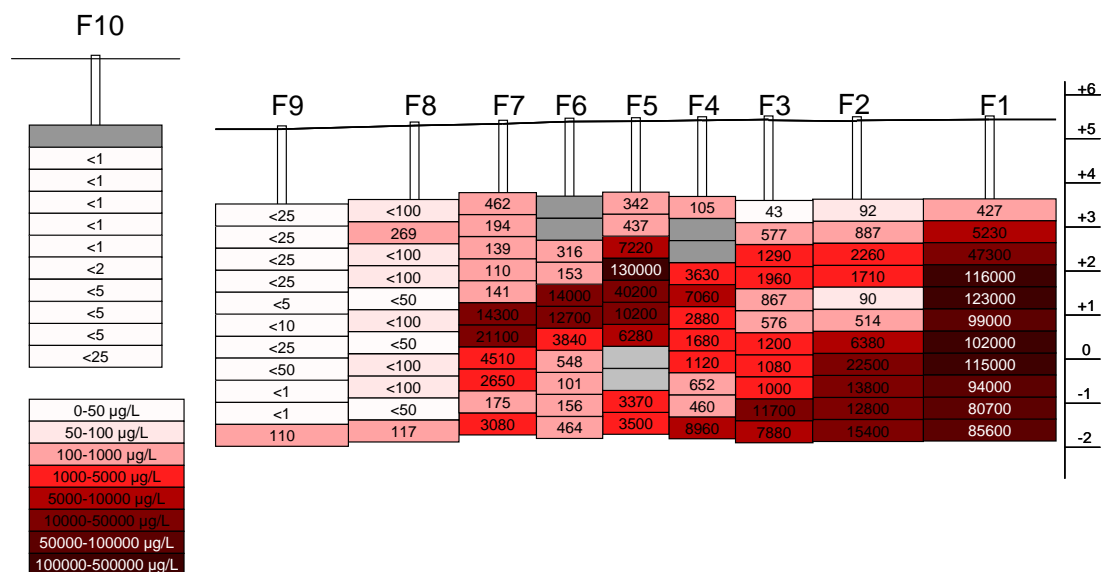
Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne μS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	sept. 2009	22-09-09	926	13,0	-290,0	10,6	4,3
KB96-1	5,8-7,0	sept. 2009	22-09-09	990	10,0	-18,0	7,2	0,1
KB96-2	3,8-4,8	sept. 2009	22-09-09	917	10,7	-176,0	7,1	0,1
KB107-1	6-7,5	sept. 2009	22-09-09	925	10,0	-187,0	7,1	0,0
KB107-2	2,2-3,2	sept. 2009	22-09-09	1398	12,5	-128,0	6,9	2,5
KB141-1	4,8-6,8	sept. 2009	22-09-09	1233	10,5	-201,0	7,1	0,2
KB141-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	938	12,3	-26,0	7,1	0,0
KB142-1	4,5-6,5	sept. 2009	22-09-09	991	10,9	-133,0	6,9	0,2
KB142-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	1340	12,9	-88,6	6,8	1,1
KB143-1	4,0-5,5	sept. 2009	22-09-09	1129	12,1	-112,0	7,2	3,2
KB143-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	1071	14,0	-140,0	6,9	0,9
KB144-1	4,0-5,5	sept. 2009	22-09-09	998	11,8	-26,9	6,9	0,1
KB144-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	1039	13,7	-1,8	6,8	1,4
KB145-1	4,0-5,5	sept. 2009	22-09-09	961	12,4	-62,5	7,8	0,6
KB145-2	1,0-2,5	sept. 2009	22-09-09	606	13,6	-25,5	7,7	1,1

Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne μS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	december 2009	10-12-09	848	9,1	-159,0	8,1	5,6
KB96-1	5,8-7,0	december 2009	10-12-09	920	10,1	-119,0	6,9	3,5
KB96-2	3,8-4,8	december 2009	10-12-09	1487	10,3	-126,0	6,8	3,9
KB107-1	6-7,5	december 2009	10-12-09	917	10,0	-103,0	6,8	3,6
KB107-2	2,2-3,2	december 2009	10-12-09	1452	9,8	-74,0	6,7	4,4
KB141-1	4,8-6,8	december 2009	10-12-09	3120	10,6	15,0	6,3	0,5
KB141-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1130	9,8	-115,0	6,9	1,0
KB142-1	4,5-6,5	december 2009	10-12-09	1005	10,4	21,0	6,7	4,0
KB142-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1494	9,6	26,0	6,7	5,1
KB143-1	4,0-5,5	december 2009	10-12-09	1428	10,6	-66,0	7,0	4,0
KB143-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1100	9,7	-66,0	7,2	3,4
KB144-1	4,0-5,5	december 2009	10-12-09	1032	10,7	-21,0	6,7	3,4
KB144-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1017	9,7	-17,0	6,8	3,9
KB145-1	4,0-5,5	december 2009	10-12-09	962	9,9	-118,0	7,0	3,9
KB145-2	1,0-2,5	december 2009	10-12-09	736	9,0	-112,0	7,0	5,7

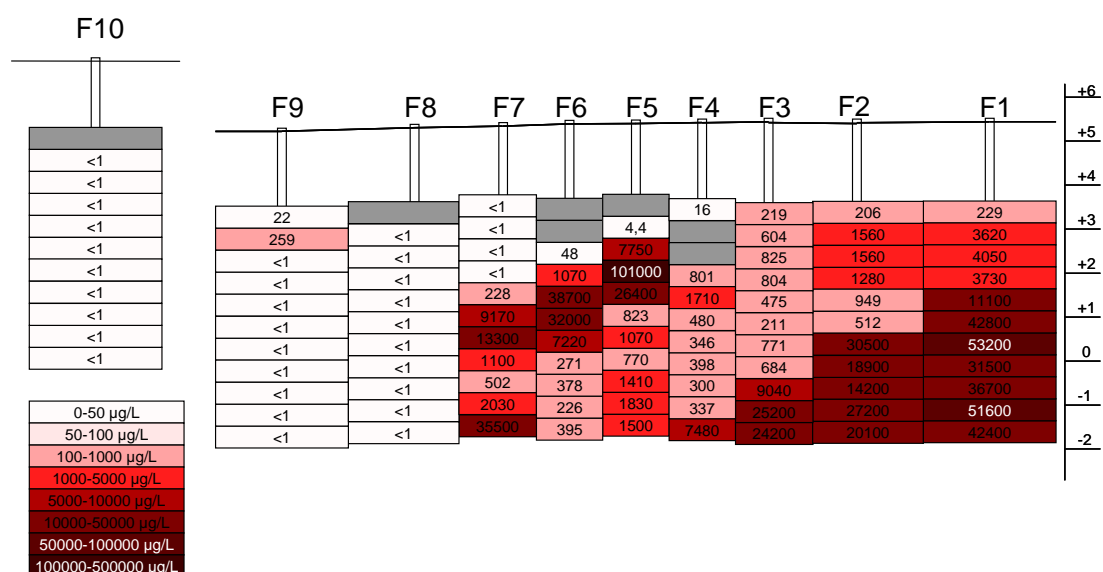
Bilag 9

**Figurer – vandanalyser
MLS'ere**

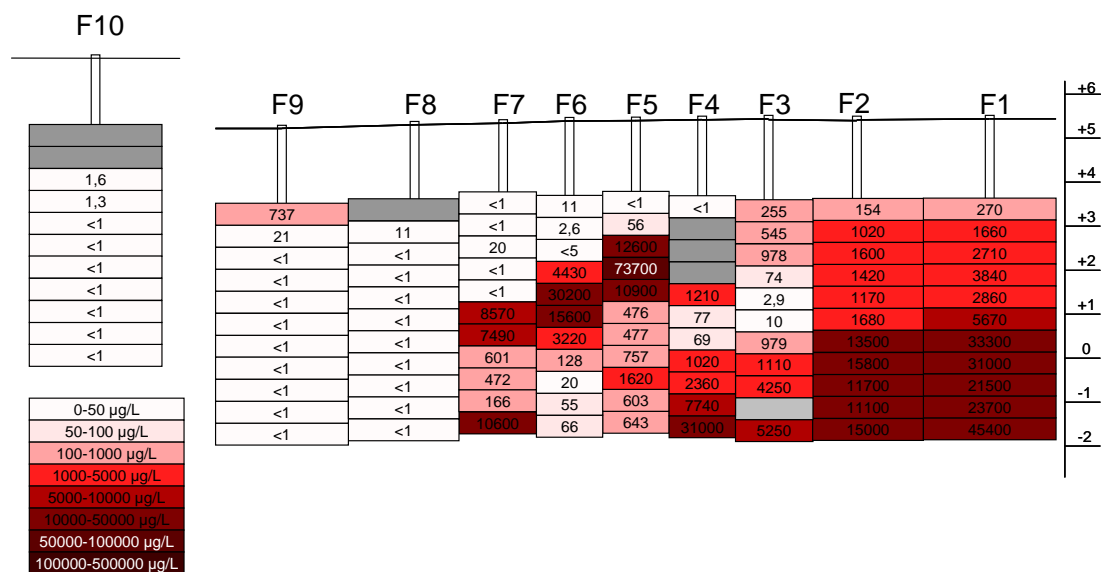
PCE



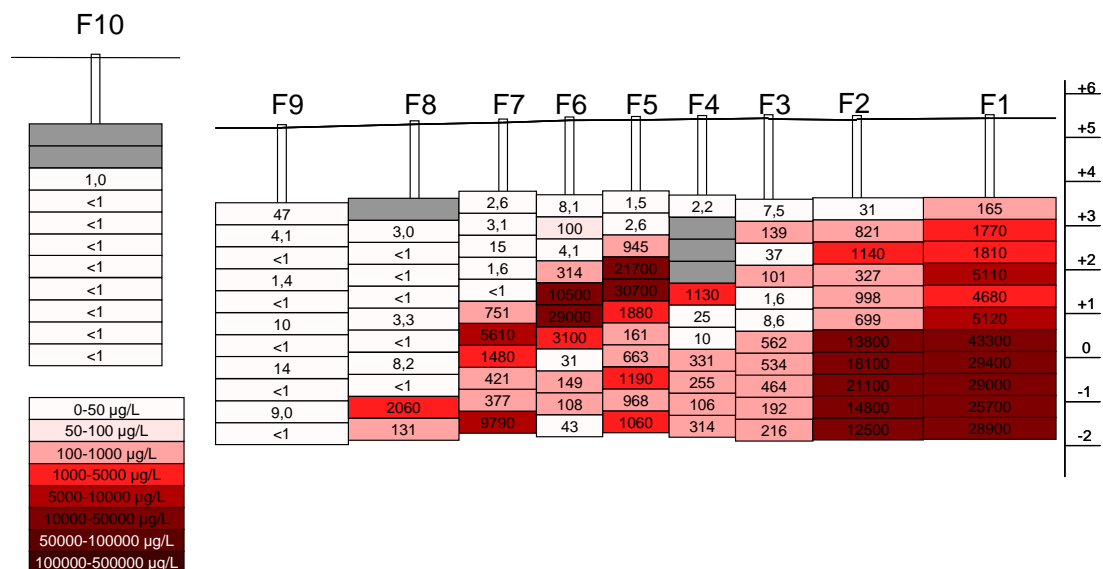
Figur 1: Koncentrationer af PCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling.



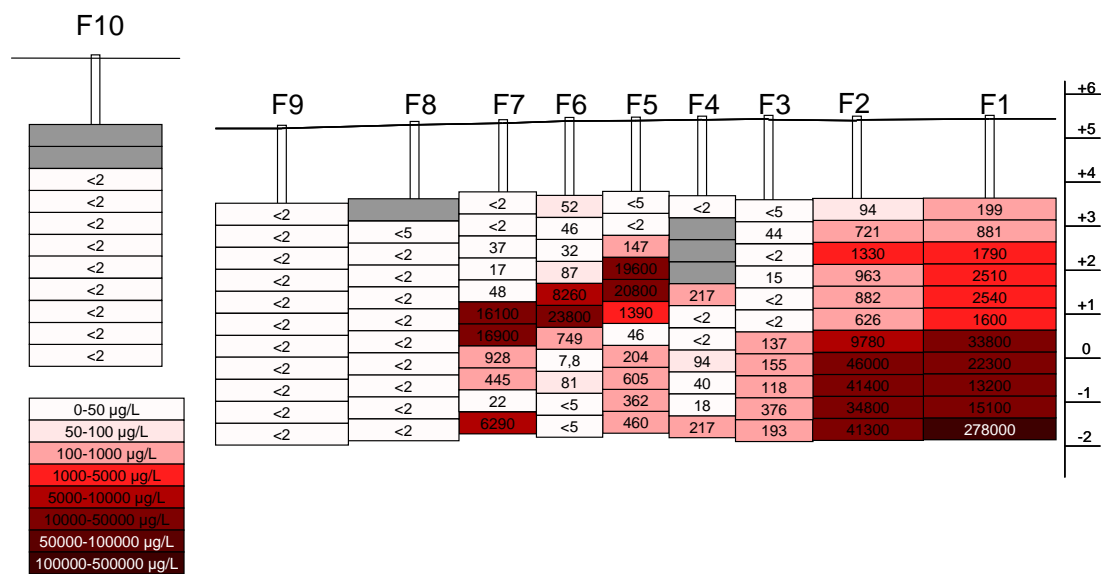
Figur 2: Koncentrationer af PCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 70 dage.



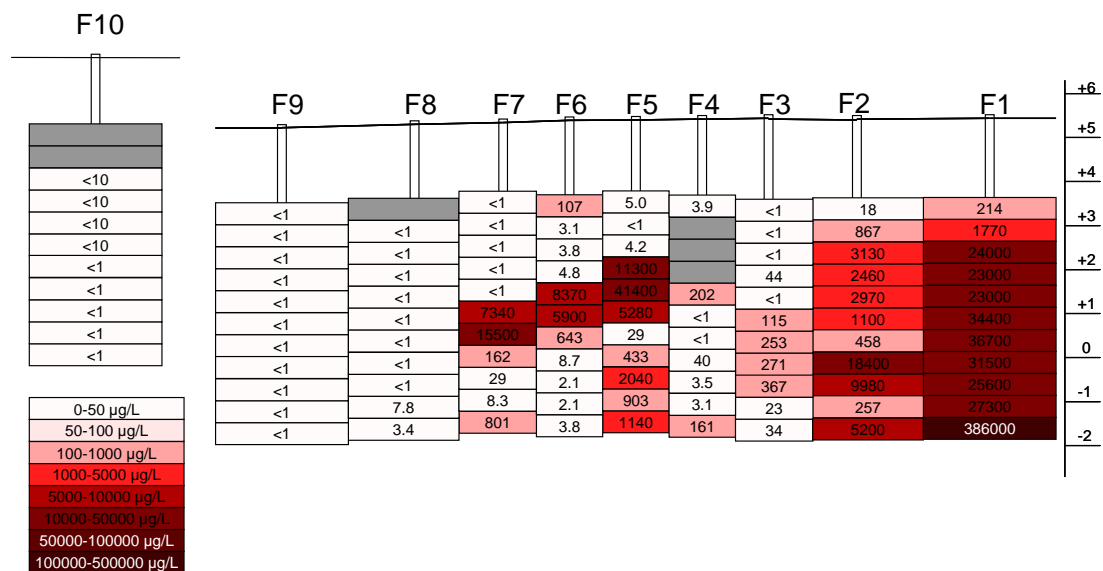
Figur 3: Koncentrationer af PCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 128 dage.



Figur 4: Koncentrationer af PCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 194 dage.

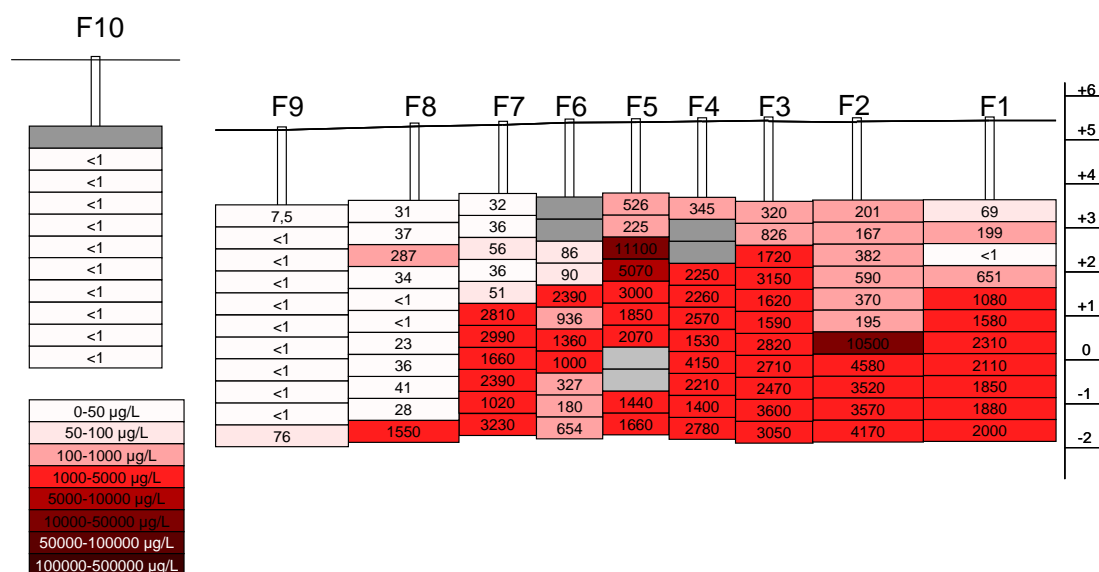


Figur 5: Koncentrationer af PCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 288 dage.

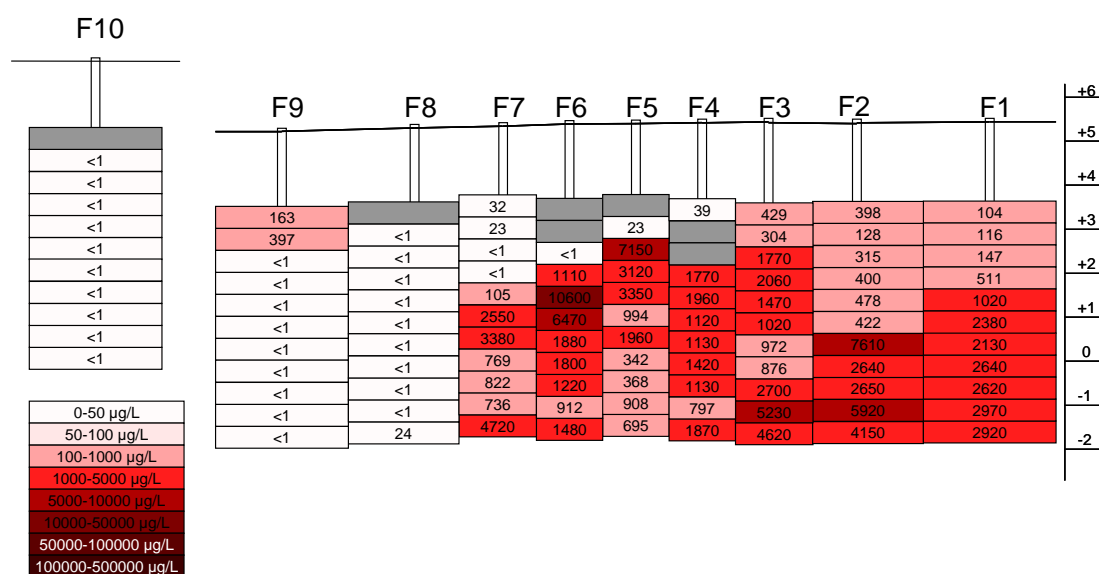


Figur 6: Koncentrationer af PCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 362 dage.

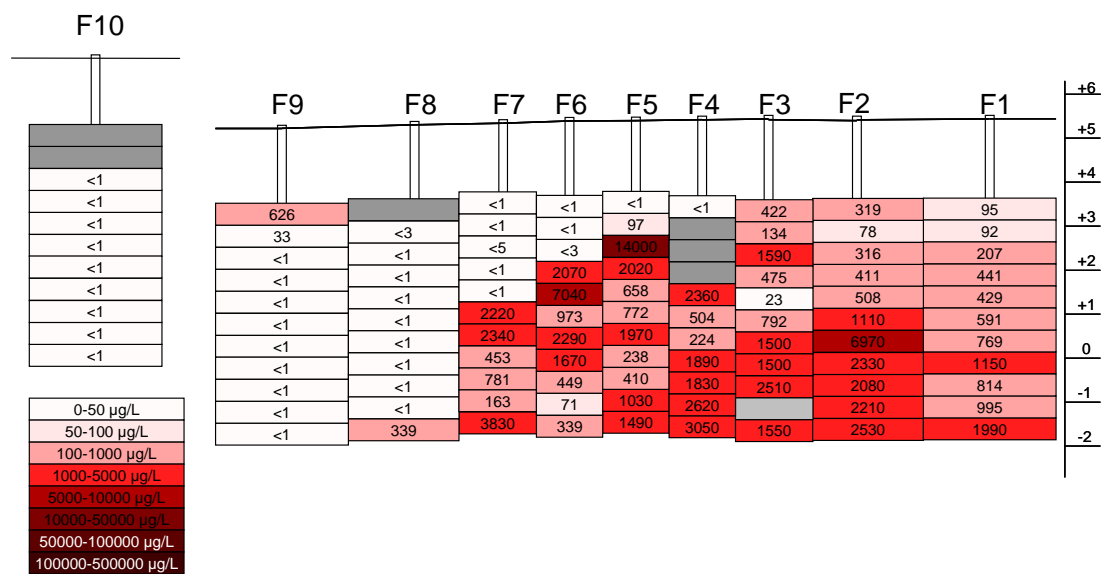
TCE



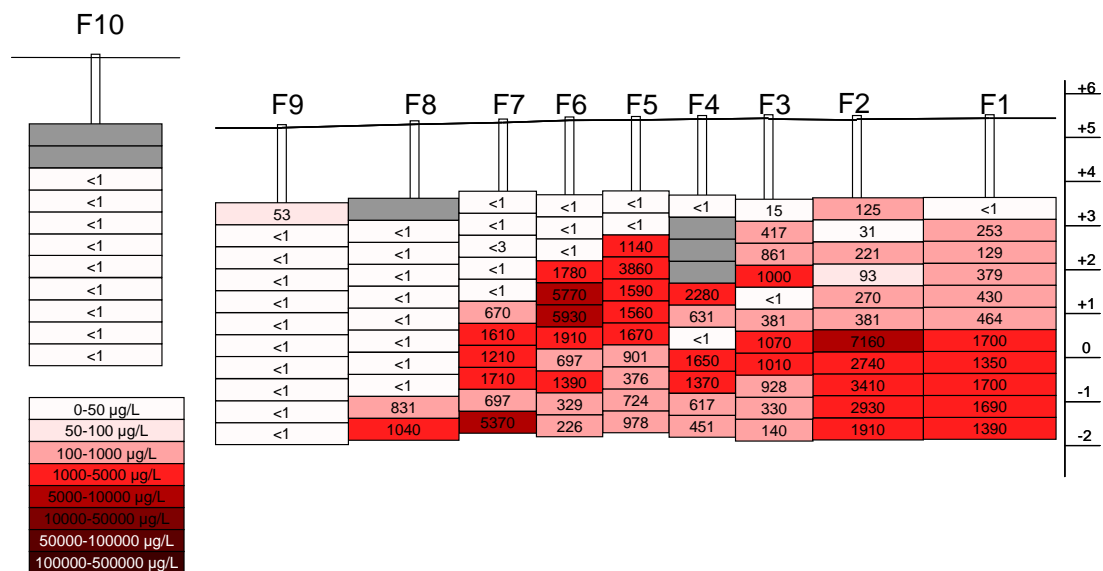
Figur 7: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling.



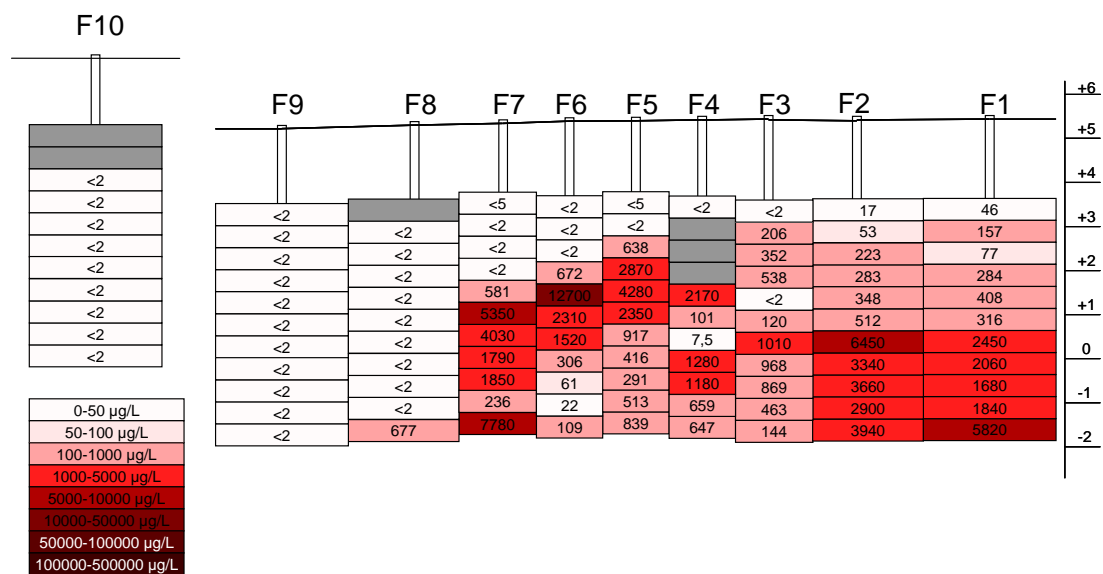
Figur 8: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 70 dage.



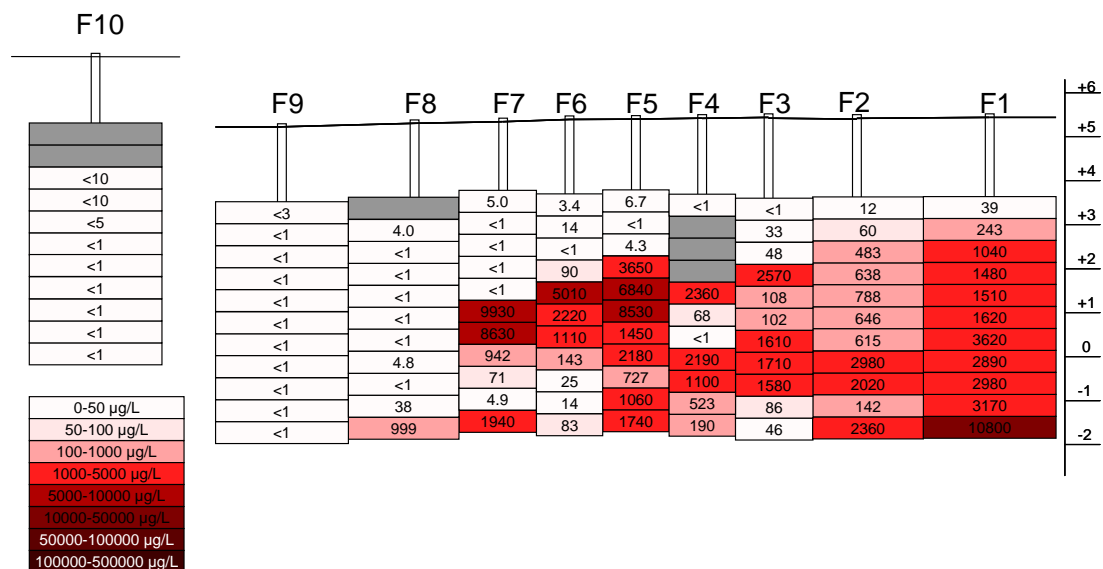
Figur 9: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 128 dage.



Figur 10: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 194 dage.

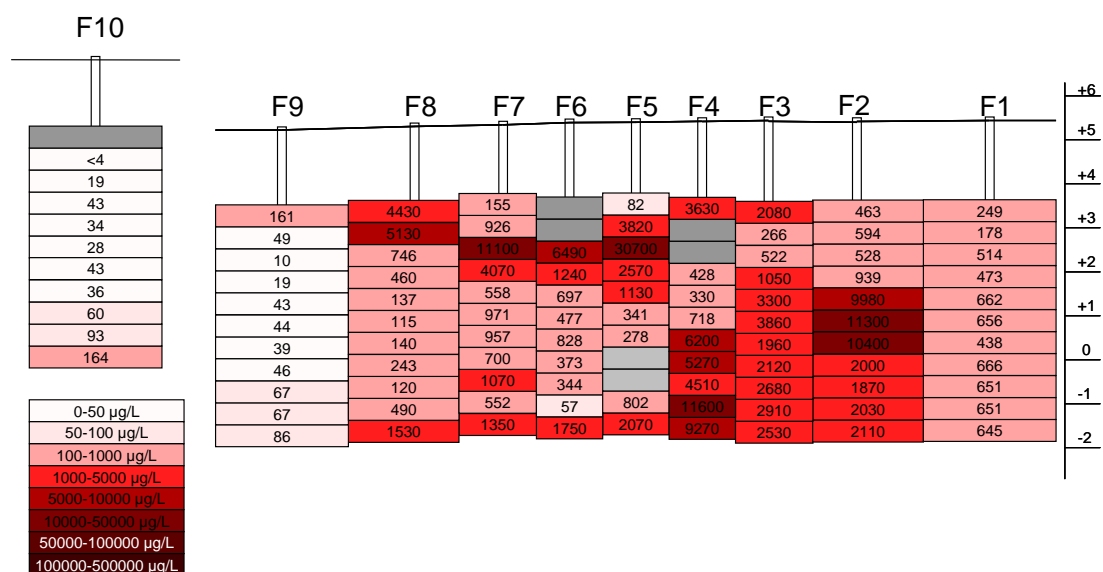


Figur 11: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 288 dage.

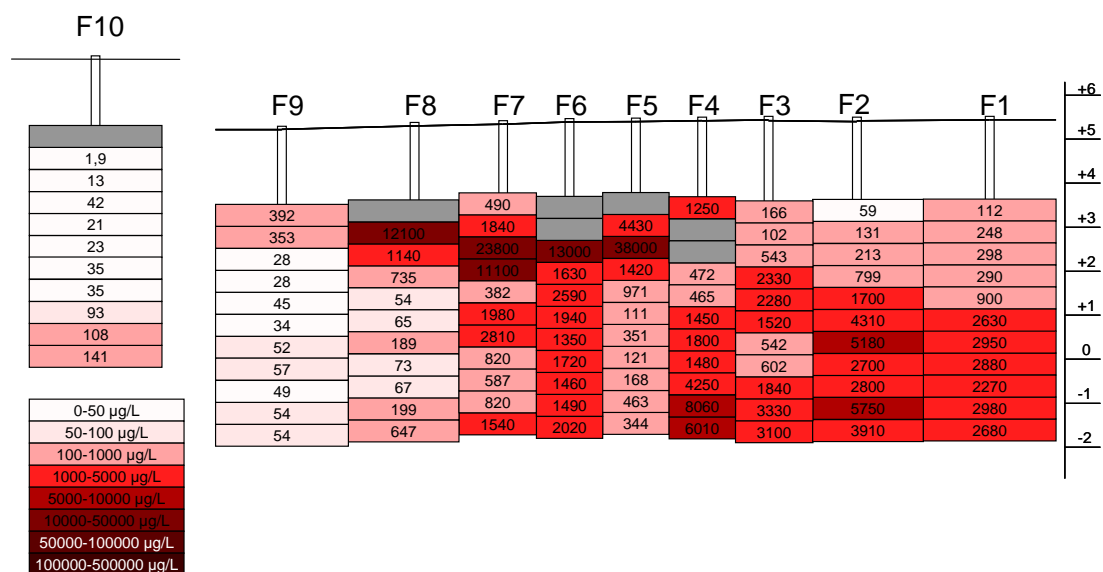


Figur 12: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 362 dage.

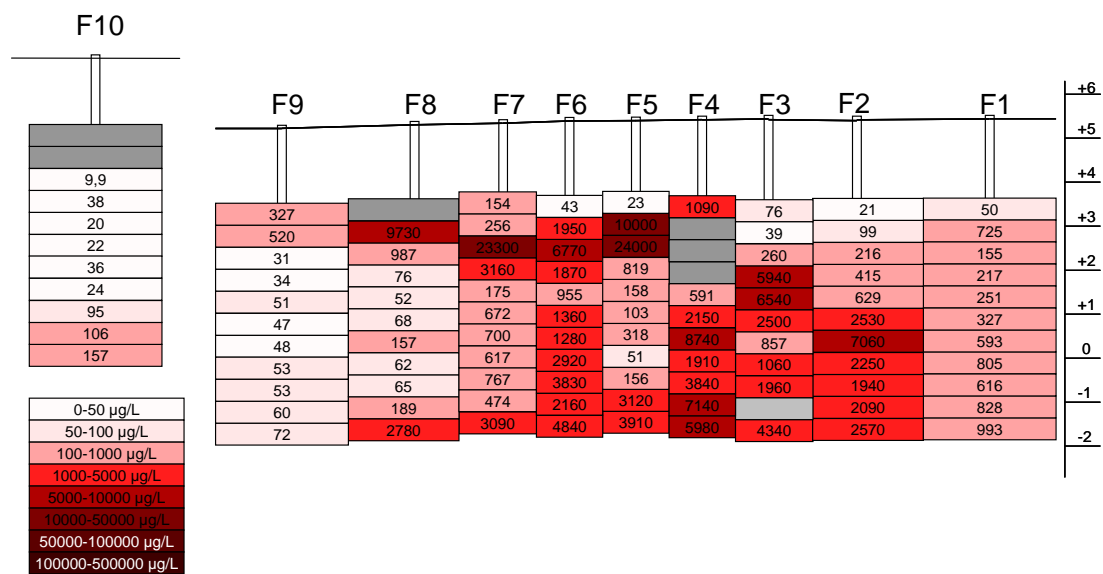
Cis-DCE



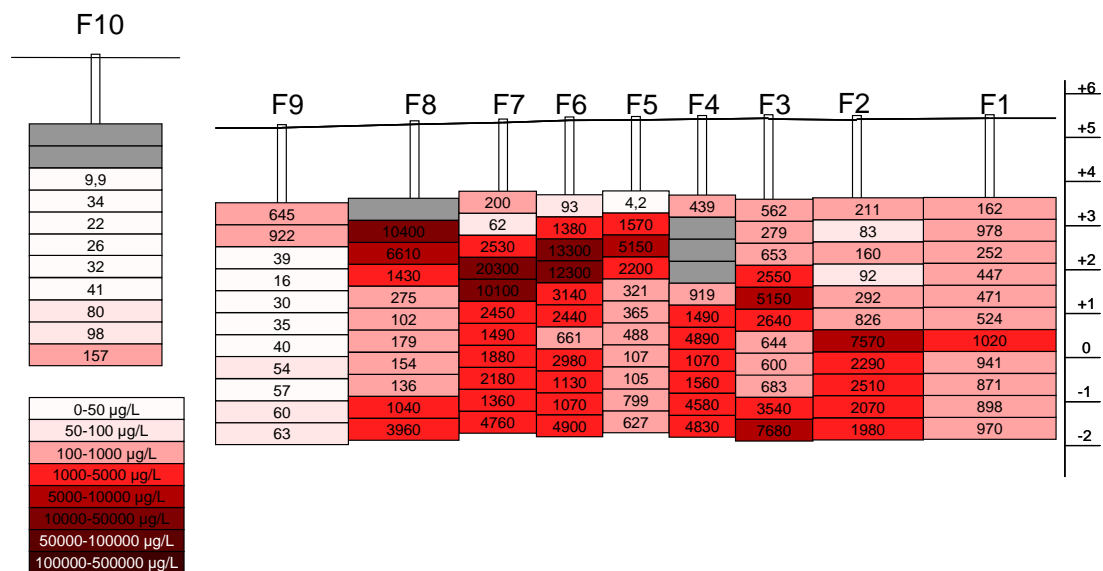
Figur 13: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling.



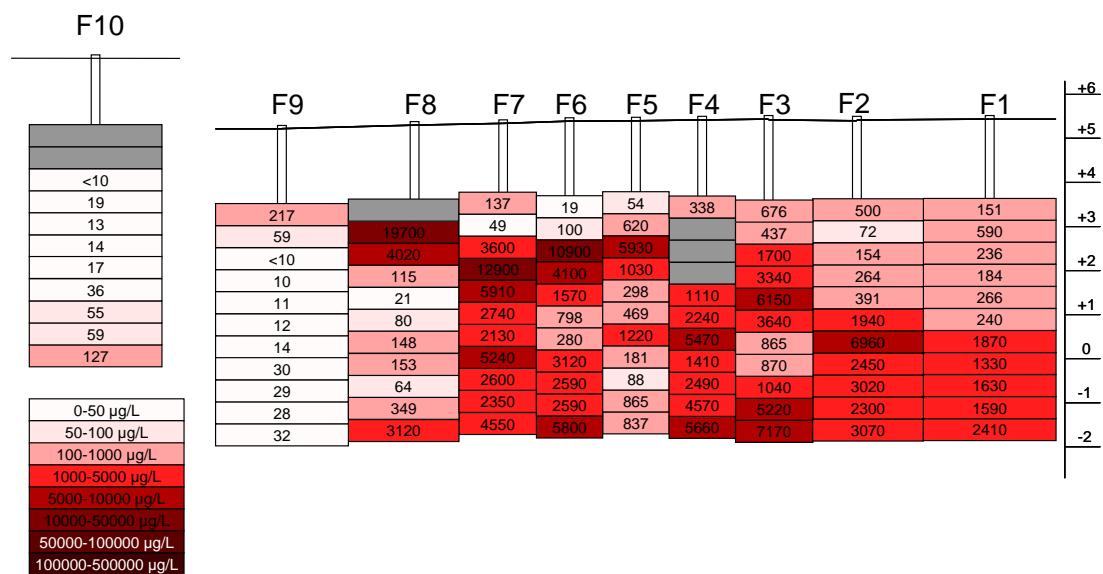
Figur 14: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 70 dage.



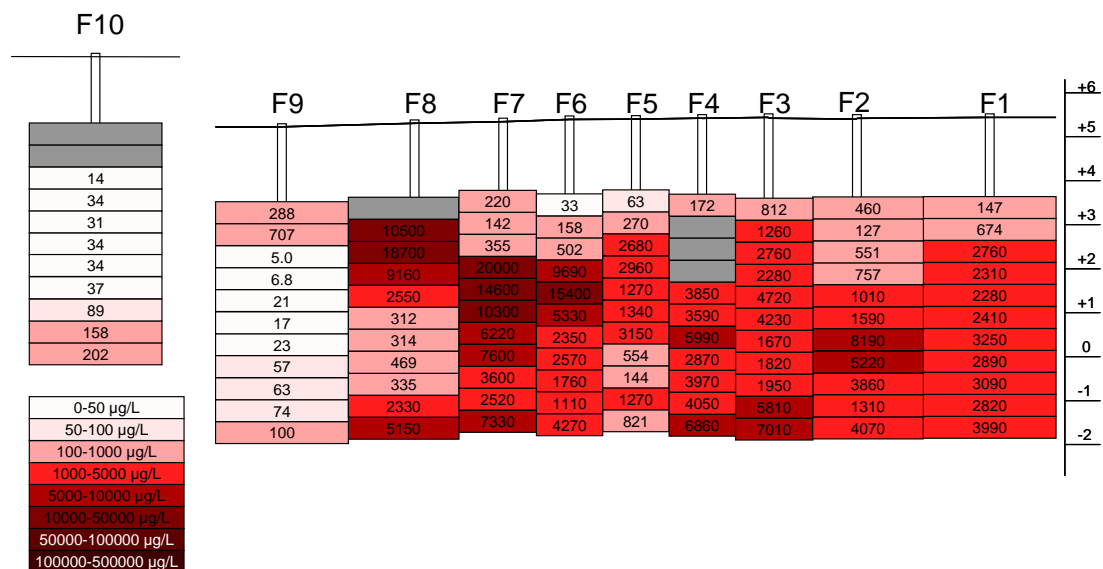
Figur 15: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 128 dage.



Figur 16: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 194 dage.

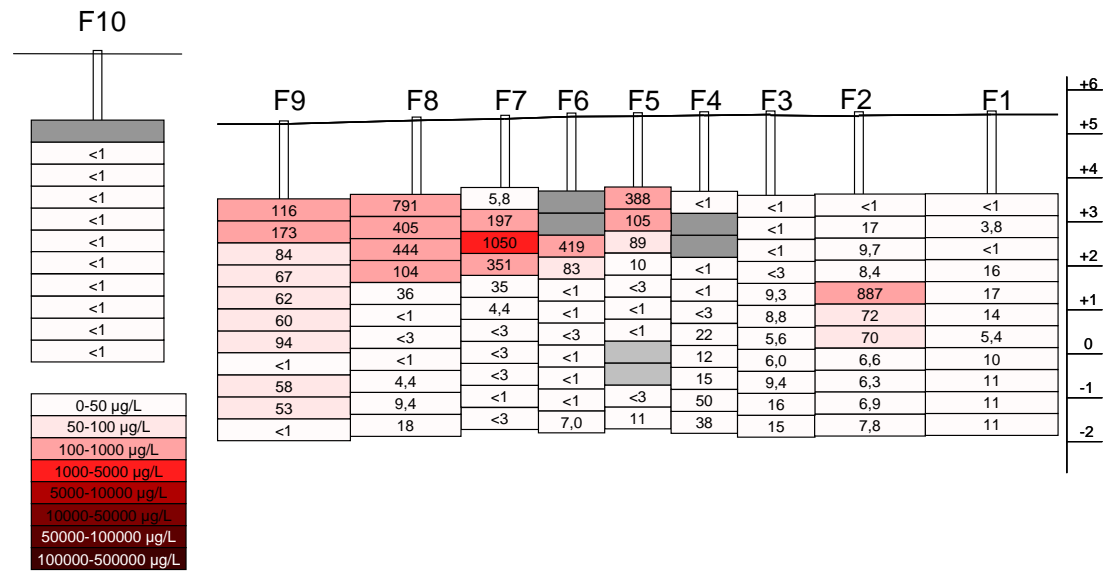


Figur 17: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 288 dage.

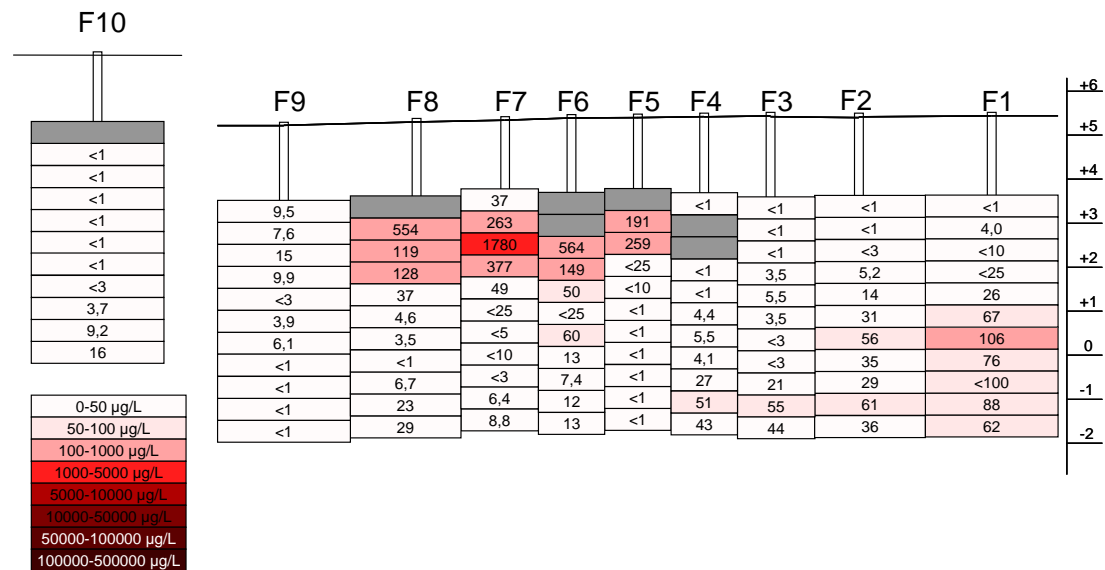


Figur 18: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 362 dage.

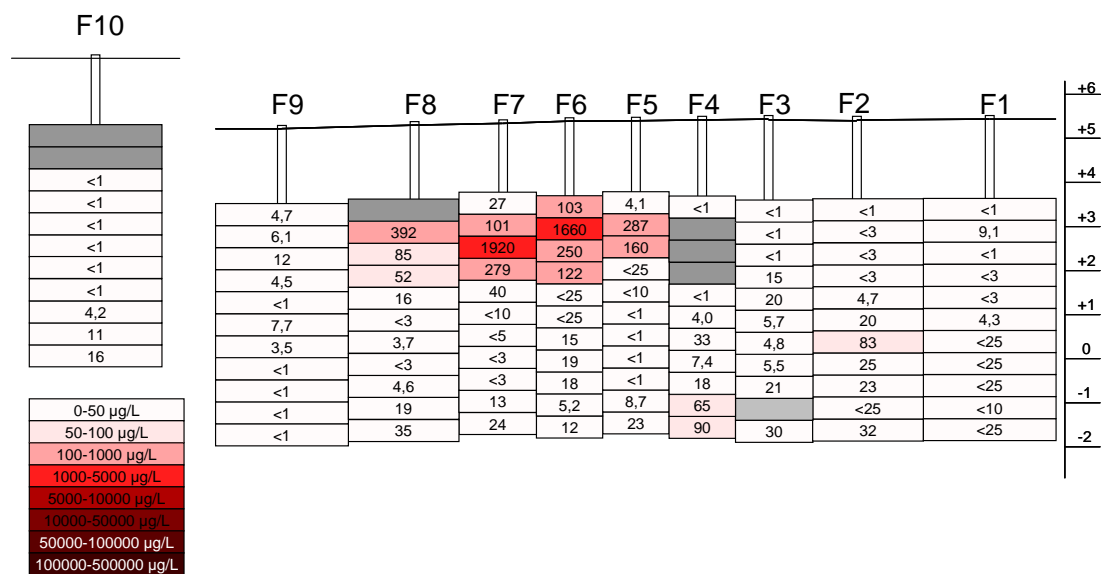
VC



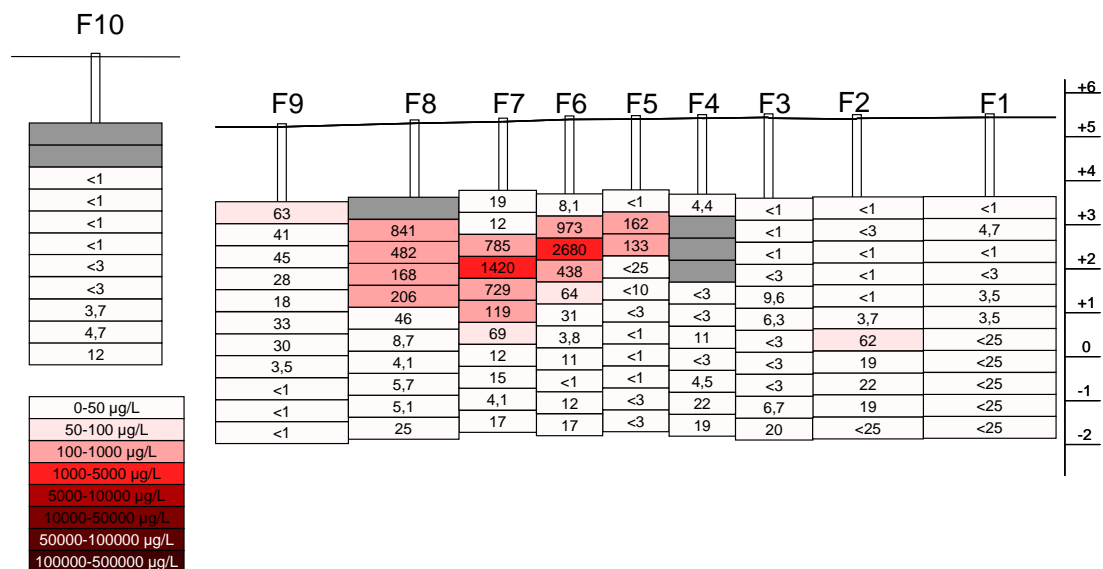
Figur 19: Koncentrationer af VC (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) ved baseline måling.



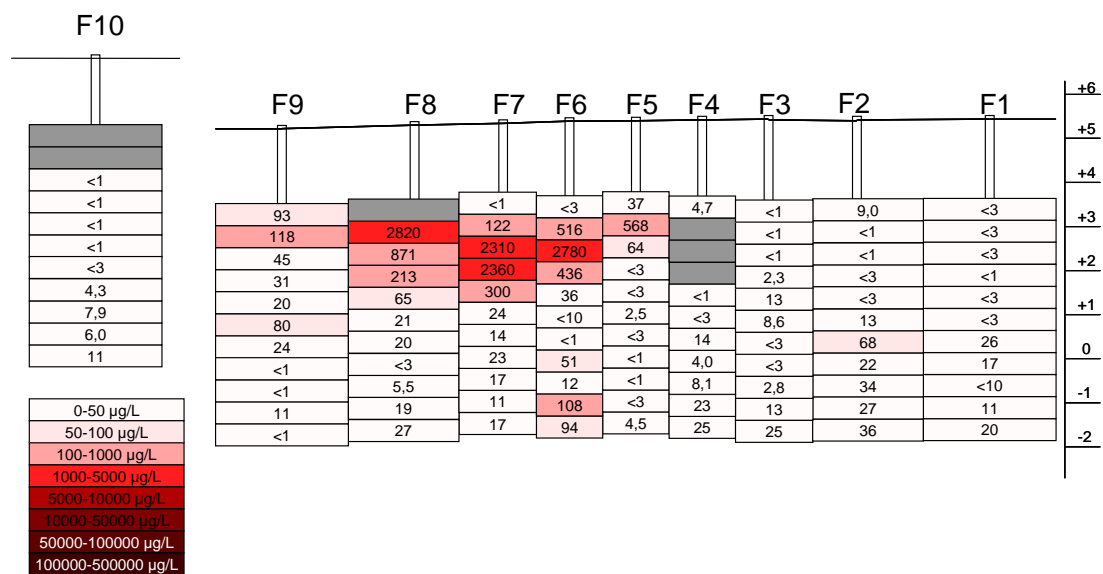
Figur 20: Koncentrationer af VC (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 70 dage.



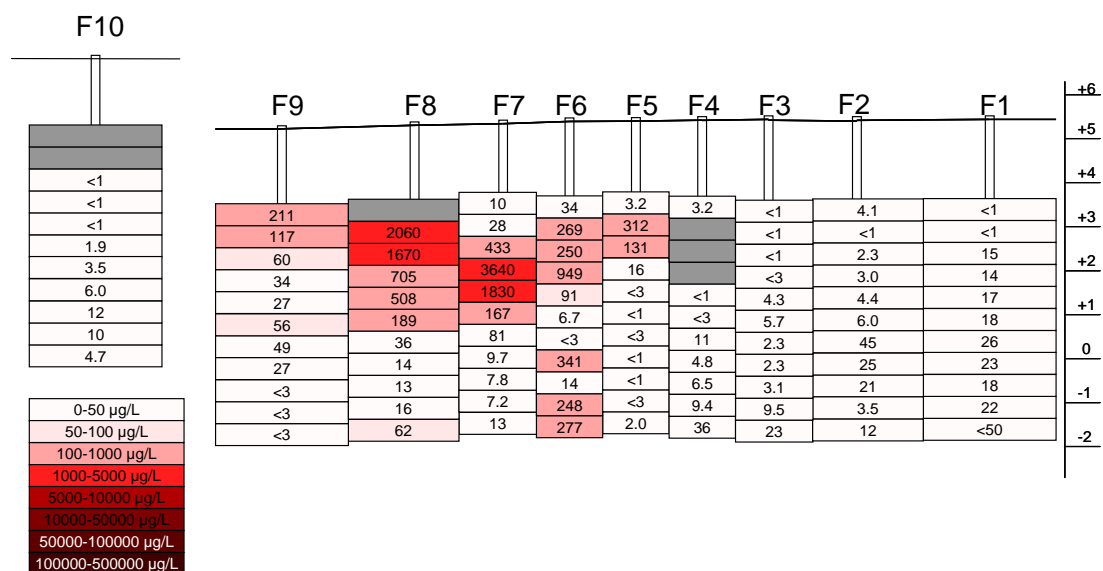
Figur 21: Koncentrationer af VC ($\mu\text{g/L}$) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 128 dage.



Figur 22: Koncentrationer af VC ($\mu\text{g/L}$) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 194 dage.



Figur 23: Koncentrationer af VC (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 288 dage.



Figur 24: Koncentrationer af VC (µg/L) i transektet (F1-9) og opstrøms (F10) efter 362 dage.

Bilag 10

Fluxdata

Resultater af flux beregninger for PCE, TCE, DCE og VC i transektet

0-4 måneder:

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]
F1	F1-11	2.333	0.003	1.5	2.9	1.6	0.26	0.95	<0.005	1.7	0.88	0.40	0.43	<0.005	1.6	1.0	0.36	0.19	<0.005
	F1-10	2.333	0.003	1.5	22	20	0.76	0.68	0.01	15	14	0.44	0.95	0.02	9.5	6.4	0.35	2.8	0.03
	F1-9	2.333	0.003	1.5	183	181	<0.005	2.0	<0.005	17	16	0.56	1.1	<0.05	12	10	0.79	0.59	<0.005
	F1-8	0.199	0.003	1.5	38	38	0.21	0.15	0.01	1.5	1.2	0.17	0.09	<0.01	1.5	1.3	0.14	0.07	<0.001
	F1-7	0.199	0.003	1.5	41	40	0.35	0.22	0.01	4.3	3.6	0.33	0.29	0.01	1.2	0.93	0.14	0.08	<0.001
	F1-6	0.199	0.003	1.5	33	32	0.52	0.21	0.005	16	14	0.78	0.86	0.02	2.2	1.9	0.19	0.11	0.001
	F1-5	0.199	0.003	1.5	34	33	0.76	0.14	0.002	19	17	0.69	0.96	0.03	11	11	0.25	0.19	<0.01
	F1-4	0.199	0.003	1.5	39	38	0.69	0.22	0.003	12	10	0.86	0.94	0.02	11	10	0.37	0.26	<0.01
	F1-3	0.199	0.003	1.5	32	31	0.60	0.21	0.004	14	12	0.85	0.74	<0.05	7.5	7.0	0.27	0.20	<0.01
	F1-2	0.199	0.003	1.5	27	26	0.61	0.21	0.004	19	16.9	0.97	0.97	0.03	8.3	7.7	0.32	0.27	<0.005
	F1-1	0.199	0.003	1.5	29	28	0.65	0.21	0.004	16	14	0.95	0.88	0.02	16	15	0.65	0.32	<0.01
F2	F2-11	2.333	0.003	1.25	2.4	0.29	0.64	1.5	<0.005	2.1	0.66	1.3	0.19	<0.005	1.6	0.49	1.0	0.07	<0.005
	F2-10	2.333	0.003	1.25	5.3	2.8	0.53	1.9	0.05	5.8	5.0	0.41	0.42	<0.005	3.8	3.3	0.25	0.32	<0.01
	F2-9	2.333	0.003	1.25	10	7.2	1.2	1.7	0.03	6.7	5.0	1.0	0.68	<0.01	6.8	5.1	1.0	0.69	<0.01
	F2-8	2.333	0.003	1.25	10	5.5	1.9	3.0	0.03	7.9	4.1	1.3	2.6	0.02	7.2	4.5	1.3	1.3	<0.01
	F2-7	0.199	0.003	1.25	3.1	0.02	0.10	2.7	0.24	0.85	0.26	0.13	0.46	0.00	0.63	0.32	0.14	0.17	0.001
	F2-6	0.199	0.003	1.25	3.3	0.14	0.05	3.1	0.02	1.4	0.14	0.11	1.2	0.01	1.4	0.46	0.30	0.69	0.01
	F2-5	0.199	0.003	1.25	7.5	1.7	2.9	2.8	0.02	12	8.3	2.1	1.4	0.02	7.5	3.7	1.9	1.9	0.02
	F2-4	0.199	0.003	1.25	7.9	6.1	1.2	0.54	0.002	6.6	5.1	0.72	0.73	0.01	5.5	4.3	0.63	0.61	0.01
	F2-3	0.199	0.003	1.25	5.2	3.8	0.96	0.51	0.002	5.4	3.9	0.72	0.76	0.01	4.3	3.2	0.57	0.53	0.01
	F2-2	0.199	0.003	1.25	5.0	3.5	0.97	0.55	0.002	11	7.4	1.6	1.6	0.02	4.2	3.0	0.60	0.57	<0.01
	F2-1	0.199	0.003	1.25	5.9	4.2	1.1	0.57	0.002	7.7	5.5	1.1	1.1	0.01	5.5	4.1	0.69	0.70	0.01
F3	F3-11	2.333	0.003	0.875	5.5	0.10	0.72	4.7	<0.005	1.8	0.49	0.96	0.37	<0.005	1.7	0.57	0.94	0.17	<0.005
	F3-10	2.333	0.003	0.875	3.7	1.3	1.8	0.59	<0.005	2.3	1.4	0.68	0.23	<0.005	1.6	1.2	0.30	0.09	<0.005
	F3-9	2.333	0.003	0.875	7.9	2.9	3.8	1.2	<0.005	7.0	1.8	4.0	1.2	<0.005	6.3	2.2	3.6	0.58	<0.005

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]
F3	F3-8	2.333	0.003	0.875	14	4.4	7.0	2.3	<0.01	12	1.8	4.6	5.2	0.01	15	0.17	1.1	13	0.03
	F3-7	2.333	0.003	0.875	13	1.9	3.6	7.4	0.02	9.4	1.1	3.3	5.1	0.01	15	0.01	0.05	15	0.04
	F3-6	2.333	0.003	0.875	13	1.3	3.6	8.6	0.02	6.1	0.47	2.3	3.4	0.01	7.4	0.02	1.8	5.6	0.01
	F3-5	0.199	0.003	0.875	1.1	0.23	0.54	0.37	0.001	0.44	0.15	0.19	0.10	<0.001	0.64	0.19	0.29	0.16	0.001
	F3-4	0.199	0.003	0.875	1.1	0.21	0.52	0.40	0.001	0.41	0.13	0.17	0.11	<0.001	0.70	0.21	0.29	0.20	0.001
	F3-3	0.199	0.003	0.875	1.2	0.19	0.47	0.51	0.002	2.6	1.7	0.51	0.35	0.004	1.7	0.81	0.48	0.37	0.004
	F3-2	0.199	0.003	0.875	3.5	2.2	0.69	0.55	0.003	6.4	4.8	1.00	0.63	0.01	1.9	0.90	0.39	0.60	0.005
	F3-1	0.199	0.003	0.875	2.6	1.5	0.58	0.48	0.003	6.1	4.6	0.88	0.59	0.01	2.1	1.00	0.30	0.83	0.01
F4	F4-11	1.210	0.003	0.75	4.1	0.10	0.34	3.6	<0.001	1.3	0.02	0.04	1.2	<0.001	1.1	<0.001	<0.001	1.1	<0.001
	F4-10	1.210	0.003	0.75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-9	1.210	0.003	0.75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-8	1.210	0.003	0.75	6.3	3.6	2.2	0.43	<0.001	3.0	0.80	1.8	0.47	<0.001	Ikke-ydende filter				
	F4-7	3.370	0.003	0.75	27	20	6.2	0.91	<0.001	11	4.7	5.4	1.3	<0.005	12	3.3	6.5	1.6	<0.005
	F4-6	3.370	0.003	0.75	17	8.0	7.1	2.0	<0.01	8.4	1.3	3.1	4.0	0.01	7.6	0.21	1.4	5.9	0.01
	F4-5	3.370	0.003	0.75	26	4.6	4.2	17	0.06	9.1	0.96	3.1	5.0	0.02	25	0.19	0.62	24	0.09
	F4-4	0.199	0.003	0.75	1.7	0.18	0.68	0.86	0.002	0.54	0.06	0.23	0.24	0.001	0.79	0.17	0.31	0.31	0.001
	F4-3	0.199	0.003	0.75	1.2	0.11	0.36	0.74	0.002	0.93	0.05	0.18	0.69	0.004	1.3	0.38	0.30	0.63	0.003
	F4-2	0.199	0.003	0.75	2.2	0.08	0.23	1.9	0.01	1.5	0.05	0.13	1.3	0.01	2.9	1.3	0.43	1.2	0.01
	F4-1	0.199	0.003	0.75	3.4	1.5	0.45	1.5	0.01	2.5	1.2	0.30	0.98	0.01	6.5	5.1	0.50	0.98	0.01
F5	F5-11	1.210	0.003	0.75	1.3	0.34	0.52	0.08	0.39	Ikke-ydende filter					0.03	<0.001	<0.001	0.02	0.004
	F5-10	1.210	0.003	0.75	4.6	0.43	0.22	3.8	0.10	4.6	0.00	0.02	4.4	0.19	10	0.06	0.10	10.0	0.29
	F5-9	1.210	0.003	0.75	49	7.2	11	31	0.09	53	7.7	7	38	0.26	50	12	14	24	0.16
	F5-8	1.210	0.003	0.75	137	130	5.0	2.6	0.01	105	101	3.1	1.4	<0.05	76	73	2.0	0.81	<0.05
	F5-7	3.370	0.003	0.75	123	111	8.3	3.1	<0.01	85	73	9.3	2.7	<0.05	32	30	1.8	0.44	<0.05
	F5-6	3.370	0.003	0.75	34	28	5.1	0.94	<0.005	5.3	2.3	2.8	0.31	<0.005	3.7	1.3	2.1	0.29	<0.005
	F5-5	3.370	0.003	0.75	24	17	5.7	0.77	<0.005	9.4	3.0	5.4	0.97	<0.005	7.7	1.3	5.5	0.88	<0.005
	F5-4	3.370	0.003	0.75	24	17	5.7	0.77	<0.005	3.4	2.1	0.95	0.33	<0.005	2.9	2.1	0.66	0.14	<0.005

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]
F5	F5-3	0.199	0.003	0.75	0.92	0.55	0.24	0.13	<0.001	0.32	0.23	0.06	0.03	<0.001	0.36	0.26	0.07	0.03	<0.001
	F5-2	0.199	0.003	0.75	0.92	0.55	0.24	0.13	<0.001	0.52	0.30	0.15	0.08	<0.001	0.78	0.10	0.17	0.51	0.001
	F5-1	0.199	0.003	0.75	1.2	0.57	0.27	0.34	0.002	0.42	0.25	0.11	0.06	<0.001	0.99	0.10	0.24	0.64	0.004
F6	F6-11	1.210	0.003	0.75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					0.16	0.01	<0.001	0.04	0.10
	F6-10	1.210	0.003	0.75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					3.6	0.003	<0.001	1.9	1.65
	F6-9	1.210	0.003	0.75	7.3	0.31	0.09	6.5	0.42	13	0.05	<0.001	13	0.56	7.0	<0.005	<0.005	6.7	0.25
	F6-8	1.210	0.003	0.75	1.6	0.15	0.09	1.2	0.08	3.9	1.1	1.1	1.6	0.15	8.4	4.4	2.1	1.9	0.12
	F6-7	3.370	0.003	0.75	47	39	6.6	1.9	<0.005	144	107	29	7.2	0.14	106	84	19	2.6	<0.10
	F6-6	3.370	0.003	0.75	39	35	2.6	1.3	<0.005	112	89	18	5.4	<0.10	50	43	2.7	3.8	<0.10
	F6-5	3.370	0.003	0.75	17	11	3.8	2.3	<0.01	29	20	5.2	3.7	0.17	19	8.9	6.3	3.5	0.04
	F6-4	3.370	0.003	0.75	5.3	1.5	2.8	1.032	<0.005	11	0.75	5.0	4.7	0.04	13	0.35	4.6	8.1	0.05
	F6-3	0.199	0.003	0.75	0.13	0.02	0.05	0.06	<0.001	0.50	0.06	0.20	0.24	0.001	0.70	0.00	0.07	0.62	0.003
	F6-2	0.199	0.003	0.75	0.06	0.03	0.03	0.01	<0.001	0.43	0.04	0.15	0.24	0.002	0.37	0.01	0.01	0.35	0.001
	F6-1	0.199	0.003	0.75	0.47	0.08	0.11	0.29	0.001	0.64	0.06	0.24	0.33	0.002	0.86	0.01	0.06	0.79	0.002
F7	F7-11	1.210	0.003	0.875	0.76	0.54	0.04	0.18	0.01	0.65	<0.005	0.04	0.57	0.04	0.21	<0.005	<0.005	0.18	0.03
	F7-10	1.210	0.003	0.875	1.6	0.22	0.04	1.1	0.23	2.5	<0.005	0.03	2.1	0.30	0.41	<0.005	<0.005	0.30	0.12
	F7-9	1.210	0.003	0.875	14	0.16	0.06	13	1.22	30	<0.005	<0.005	28	2.1	29	0.02	<0.01	27	2.2
	F7-8	1.210	0.003	0.875	5.3	0.13	0.04	4.7	0.41	13	<0.005	<0.005	13	0.44	4.0	<0.005	<0.005	3.7	0.32
	F7-7	3.370	0.003	0.875	2.5	0.46	0.16	1.8	0.11	2.5	0.74	0.34	1.2	0.16	0.69	<0.005	<0.005	0.56	0.13
	F7-6	3.370	0.003	0.875	58	46	9.1	3.1	0.01	44	30	8.2	6.4	<0.10	37	28	7.2	2.2	<0.05
	F7-5	3.370	0.003	0.875	81	68	9.7	3.1	<0.01	63	43	11	9.1	<0.05	34	24	7.6	2.3	<0.05
	F7-4	3.370	0.003	0.875	22	15	5.4	2.3	<0.01	8.7	3.5	2.5	2.6	<0.05	5.4	1.9	1.5	2.0	<0.01
	F7-3	3.370	0.003	0.875	20	8.6	7.7	3.5	<0.01	6.2	1.6	2.7	1.9	<0.01	6.5	1.5	2.5	2.5	<0.01
	F7-2	0.199	0.003	0.875	0.33	0.03	0.19	0.11	<0.001	0.68	0.39	0.14	0.16	0.001	0.16	0.03	0.03	0.09	0.002
	F7-1	0.199	0.003	0.875	1.5	0.59	0.61	0.26	<0.001	8.0	6.8	0.90	0.29	0.002	3.3	2.0	0.73	0.59	0.005
F8	F8-11	5.789	0.003	1.25	42	<1	0.25	35	6.3	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F8-10	5.789	0.003	1.25	46	2.1	0.29	41	3.2	100	<0.01	<0.01	96	4.4	80	0.09	<0.05	77	3.1

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	12-16 nov. 2008					16-20 feb. 2009					14-20 apr. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]
F8	F8-9	5.789	0.003	1.25	12	<1	2.3	5.9	3.5	10.0	<0.01	<0.01	9.0	0.94	8.5	<0.01	<0.01	7.8	0.67
	F8-8	5.789	0.003	1.25	4.7	<1	0.27	3.6	0.82	6.8	<0.01	<0.01	5.8	1.0	1.0	<0.01	<0.01	0.60	0.41
	F8-7	40.608	0.003	1.25	9.6	<3	<0.10	7.6	2.0	5.1	<0.10	<0.10	3.0	2.1	3.8	<0.10	<0.10	2.9	0.89
	F8-6	40.608	0.003	1.25	6.4	<6	<0.10	6.4	<0.10	3.9	<0.10	<0.10	3.6	0.26	3.8	<0.10	<0.10	3.8	<0.20
	F8-5	40.608	0.003	1.25	9.1	<3	1.3	7.8	<0.20	11	<0.10	<0.10	11	0.19	8.9	<0.10	<0.10	8.7	0.21
	F8-4	40.608	0.003	1.25	16	<6	2.0	14	<0.10	4.1	<0.10	<0.10	4.1	<0.10	3.4	<0.10	<0.10	3.4	<0.20
	F8-3	40.608	0.003	1.25	9.2	<6	2.3	6.7	0.24	4.1	<0.10	<0.10	3.7	0.37	3.9	<0.10	<0.10	3.6	0.26
	F8-2	0.199	0.003	1.25	0.14	<0.05	0.01	0.13	0.003	0.06	<0.001	<0.001	0.05	0.01	0.06	<0.001	<0.001	0.05	0.01
	F8-1	0.199	0.003	1.25	0.88	0.03	0.42	0.42	0.005	0.19	<0.001	0.01	0.18	0.01	0.86	<0.001	0.09	0.76	0.01
F9	F9-11	5.789	0.003	1.5	2.7	<0.30	0.07	2	1	5.6	0.21	1.5	3.7	0.09	16	7.0	6.0	3.1	0.04
	F9-10	5.789	0.003	1.5	2.1	<0.30	<0.01	0.5	2	9.7	2.5	3.8	3.4	0.07	5.5	0.20	0.31	4.9	0.06
	F9-9	5.789	0.003	1.5	0.89	<0.30	<0.01	0.10	0.8	0.41	<0.01	<0.01	0.27	0.14	0.41	<0.01	<0.01	0.29	0.11
	F9-8	5.789	0.003	1.5	0.82	<0.30	<0.01	0.18	0.6	0.36	<0.01	<0.01	0.27	0.09	0.37	<0.01	<0.01	0.32	0.04
	F9-7	40.608	0.003	1.5	7.0	<0.40	<0.10	2.9	4.1	3.0	<0.10	<0.10	3.0	<0.30	3.4	<0.10	<0.10	3.4	<0.10
	F9-6	40.608	0.003	1.5	6.9	<0.70	<0.10	2.9	4	2.5	<0.10	<0.10	2.3	0.26	3.7	<0.10	<0.10	3.1	0.51
	F9-5	40.608	0.003	1.5	8.9	<2	<0.10	3	6	3.9	<0.10	<0.10	3.5	0.41	3.5	<0.10	<0.10	3.2	0.23
	F9-4	40.608	0.003	1.5	3.1	<4	<0.10	3.1	<0.10	3.8	<0.10	<0.10	3.8	<0.10	3.5	<0.10	<0.10	3.5	<0.10
	F9-3	40.608	0.003	1.5	8.3	<0.10	<0.10	4.5	3.9	3.3	<0.10	<0.10	3.3	<0.10	3.5	<0.10	<0.10	3.5	<0.10
	F9-2	0.199	0.003	1.5	0.04	<0.001	<0.001	0.0	0.02	0.02	<0.001	<0.001	0.02	<0.001	0.02	<0.001	<0.001	0.02	<0.001
	F9-1	0.199	0.003	1.5	0.09	0.04	0.02	0.0	<0.001	0.02	<0.001	<0.001	0.02	<0.001	0.02	<0.001	<0.001	0.02	<0.001

6-12 månader:

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]
F1	F1-11	2.333	0.003	1.5	1.3	0.63	<0.005	0.62	<0.005	1.5	0.76	0.18	0.58	<0.05	1.5	0.82	0.15	0.56	<0.001
	F1-10	2.333	0.003	1.5	12	6.8	0.97	3.7	0.018	6.2	3.4	0.60	2.3	<0.05	10	6.8	0.93	2.5	<0.005
	F1-9	2.333	0.003	1.5	8.4	6.9	0.49	0.97	<0.005	8.0	6.8	0.30	0.90	<0.05	107	92	4.0	11	0.06
	F1-8	0.199	0.003	1.5	1.9	1.7	0.12	0.15	<0.001	0.97	0.82	0.09	0.06	<0.001	8.8	7.5	0.48	0.75	0.005
	F1-7	0.199	0.003	1.5	1.8	1.5	0.14	0.15	0.001	1.0	0.83	0.13	0.09	<0.001	8.7	7.5	0.49	0.74	0.01
	F1-6	0.199	0.003	1.5	2.0	1.7	0.15	0.17	0.001	0.70	0.52	0.10	0.08	<0.001	13	11	0.53	0.78	0.01
	F1-5	0.199	0.003	1.5	15	14	0.55	0.33	<0.01	12	11	0.80	0.61	0.01	14	12	1.2	1.1	0.01
	F1-4	0.199	0.003	1.5	10	9.6	0.44	0.31	<0.01	8.4	7.3	0.67	0.43	0.01	12	10	0.94	0.94	0.01
	F1-3	0.199	0.003	1.5	10	9.4	0.56	0.28	<0.01	5.4	4.3	0.55	0.53	<0.005	10	8.4	0.97	1.0	0.01
	F1-2	0.199	0.003	1.5	9.2	8.4	0.55	0.29	<0.01	6.0	4.9	0.60	0.52	0.004	11	8.9	1.0	0.92	0.01
	F1-1	0.199	0.003	1.5	10	9.4	0.45	0.32	<0.01	93	91	1.9	0.79	0.01	131	126	3.5	1.3	<0.02
F2	F2-11	2.333	0.003	1.25	1.2	0.10	0.40	0.67	<0.005	2.0	0.30	0.05	1.6	0.03	1.6	0.06	0.04	1.5	0.01
	F2-10	2.333	0.003	1.25	3.0	2.6	0.10	0.27	<0.01	2.7	2.3	0.17	0.23	<0.005	3.4	2.8	0.19	0.41	<0.005
	F2-9	2.333	0.003	1.25	4.9	3.6	0.71	0.51	<0.005	5.4	4.2	0.71	0.49	<0.005	13	10	1.5	1.8	0.01
	F2-8	2.333	0.003	1.25	1.6	1.0	0.30	0.29	<0.005	4.8	3.1	0.90	0.84	<0.01	12	7.8	2.0	2.4	0.01
	F2-7	0.199	0.003	1.25	0.42	0.27	0.07	0.08	<0.001	0.44	0.24	0.09	0.11	<0.001	1.3	0.81	0.21	0.27	0.001
	F2-6	0.199	0.003	1.25	0.52	0.19	0.10	0.22	0.001	0.84	0.17	0.14	0.53	0.004	0.91	0.30	0.18	0.43	0.002
	F2-5	0.199	0.003	1.25	7.8	3.8	1.9	2.1	0.02	6.3	2.7	1.8	1.9	0.02	2.5	0.12	0.17	2.2	0.01
	F2-4	0.199	0.003	1.25	6.3	4.9	0.75	0.62	0.01	14	13	0.91	0.67	0.01	7.2	5.0	0.81	1.4	0.01
	F2-3	0.199	0.003	1.25	7.4	5.7	0.93	0.68	0.01	13	11	0.99	0.82	0.01	4.3	2.7	0.55	1.1	0.01
	F2-2	0.199	0.003	1.25	5.4	4.0	0.80	0.56	0.01	11	9.5	0.79	0.63	0.01	0.47	0.07	0.04	0.36	0.001
	F2-1	0.199	0.003	1.25	4.5	3.4	0.52	0.54	<0.01	13	11	1.1	0.84	0.01	3.2	1.4	0.64	1.1	0.003
F3	F3-11	2.333	0.003	0.875	1.3	0.02	0.03	1.3	<0.005	1.5	<0.05	<0.005	1.5	<0.005	1.8	<0.005	<0.005	1.8	<0.005
	F3-10	2.333	0.003	0.875	1.9	0.31	0.93	0.62	<0.005	1.5	0.10	0.46	0.98	<0.005	2.9	<0.005	0.07	2.8	<0.005
	F3-9	2.333	0.003	0.875	3.5	0.08	1.9	1.5	<0.005	4.6	<0.005	0.79	3.8	<0.005	6.3	<0.005	0.11	6.2	<0.005
	F3-8	2.333	0.003	0.875	8.2	0.23	2.2	5.7	<0.01	8.7	0.03	1.2	7.5	0.01	11	0.10	5.7	5.1	<0.01

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]
F3	F3-7	2.333	0.003	0.875	12	0.004	<0.005	12	0.02	14	<0.005	<0.005	14	0.03	11	<0.005	0.24	11	0.010
	F3-6	2.333	0.003	0.875	6.8	0.02	0.85	5.9	0.01	8.4	<0.005	0.27	8.1	0.02	9.9	0.26	0.23	9.4	0.01
	F3-5	0.199	0.003	0.875	0.43	0.11	0.20	0.12	<0.001	0.38	0.03	0.19	0.16	<0.001	0.67	0.05	0.31	0.32	0.0004
	F3-4	0.199	0.003	0.875	0.41	0.10	0.19	0.11	<0.001	0.38	0.03	0.18	0.17	<0.001	0.72	0.05	0.33	0.35	0.0004
	F3-3	0.199	0.003	0.875	0.40	0.09	0.18	0.13	<0.001	0.39	0.02	0.17	0.20	0.001	0.74	0.07	0.30	0.37	0.001
	F3-2	0.199	0.003	0.875	0.78	0.04	0.06	0.67	0.001	1.2	0.07	0.09	0.99	0.002	1.1	0.004	0.02	1.1	0.002
	F3-1	0.199	0.003	0.875	1.5	0.04	0.03	1.5	0.004	1.4	0.04	0.03	1.4	0.005	1.4	0.006	0.009	1.3	0.004
F4	F4-11	1.210	0.003	0.75	0.44	0.002	<0.001	0.44	0.004	0.34	<0.005	<0.005	0.34	0.005	0.18	0.004	<0.001	0.17	0.003
	F4-10	1.210	0.003	0.75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-9	1.210	0.003	0.75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-8	1.210	0.003	0.75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-7	3.370	0.003	0.75	12	3.1	6.3	2.5	<0.01	9.7	0.60	6.0	3.1	<0.005	18	0.56	6.5	11	<0.005
	F4-6	3.370	0.003	0.75	5.9	0.07	1.7	4.1	<0.01	6.5	<0.01	0.28	6.2	<0.01	10	<0.005	0.19	9.9	<0.01
	F4-5	3.370	0.003	0.75	14	0.03	<0.005	14	0.03	15	<0.01	0.02	15	0.04	17	<0.005	<0.005	17	0.03
	F4-4	0.199	0.003	0.75	0.50	0.05	0.27	0.17	<0.001	0.46	0.02	0.21	0.23	0.001	0.83	0.007	0.36	0.47	0.001
	F4-3	0.199	0.003	0.75	0.52	0.04	0.22	0.26	0.001	0.61	0.01	0.19	0.41	0.001	0.83	0.001	0.18	0.65	0.001
	F4-2	0.199	0.003	0.75	0.87	0.02	0.10	0.75	0.004	0.86	0.003	0.11	0.75	0.004	0.75	0.001	0.09	0.66	0.002
	F4-1	0.199	0.003	0.75	0.92	0.05	0.07	0.79	0.003	1.1	0.04	0.11	0.92	0.004	1.2	0.03	0.03	1.1	0.01
F5	F5-11	1.210	0.003	0.75	0.01	0.00	<0.001	0.00	<0.001	0.09	<0.005	<0.005	0.05	0.04	0.08	0.005	0.007	0.06	0.003
	F5-10	1.210	0.003	0.75	1.7	0.00	<0.001	1.6	0.16	1.2	<0.005	<0.005	0.62	0.56	0.58	<0.001	<0.001	0.27	0.31
	F5-9	1.210	0.003	0.75	7.3	0.94	1.1	5.1	0.13	6.7	0.15	0.63	5.9	0.06	2.8	0.004	0.004	2.7	0.13
	F5-8	1.210	0.003	0.75	28	22	3.8	2.2	<0.05	23	20	2.9	1.0	<0.005	18	11	3.6	2.9	0.02
	F5-7	3.370	0.003	0.75	90	85	4.4	0.89	<0.05	70	58	12	0.82	<0.01	137	114	19	3.5	<0.01
	F5-6	3.370	0.003	0.75	11	5.2	4.3	1.0	<0.01	12	3.9	6.5	1.3	0.01	42	15	24	3.7	<0.005
	F5-5	3.370	0.003	0.75	6.4	0.45	4.6	1.4	<0.005	6.1	0.13	2.5	3.4	<0.01	13	0.08	4.0	8.7	<0.01
	F5-4	3.370	0.003	0.75	4.6	1.8	2.5	0.30	<0.005	2.2	0.56	1.2	0.50	<0.005	8.8	1.2	6.0	1.5	<0.005
	F5-3	0.199	0.003	0.75	0.27	0.19	0.06	0.02	<0.001	0.16	0.10	0.05	0.01	<0.001	0.47	0.33	0.12	0.02	<0.001

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis-DCE [g/år]	VC [g/år]
F5	F5-2	0.199	0.003	0.75	0.41	0.16	0.12	0.13	<0.001	0.28	0.06	0.08	0.14	<0.001	0.53	0.15	0.17	0.21	<0.001
	F5-1	0.199	0.003	0.75	0.44	0.17	0.16	0.10	<0.001	0.35	0.08	0.14	0.14	0.001	0.60	0.19	0.28	0.13	0.0003
F6	F6-11	1.210	0.003	0.75	0.11	0.01	<0.001	0.09	0.01	0.07	0.05	<0.005	0.02	<0.05	0.18	0.11	0.003	0.03	0.03
	F6-10	1.210	0.003	0.75	2.4	0.10	<0.001	1.4	0.97	0.66	0.05	<0.005	0.10	0.51	0.44	0.003	0.01	0.16	0.27
	F6-9	1.210	0.003	0.75	16	0.004	<0.001	13	2.66	14	0.03	<0.005	11	2.8	0.75	0.004	<0.001	0.50	0.25
	F6-8	1.210	0.003	0.75	15	0.31	1.8	12	0.44	5.3	0.09	0.67	4	0.43	11	0.005	0.09	9.6	0.94
	F6-7	3.370	0.003	0.75	54	29	16	8.7	0.18	62	23	35	4	0.10	80	23	14	43	0.25
	F6-6	3.370	0.003	0.75	103	80	16	6.7	0.09	75	66	6.4	2.2	<0.05	37	16	6.1	15	0.02
	F6-5	3.370	0.003	0.75	16	8.6	5.3	1.8	0.01	7.0	2.1	4.2	0.77	<0.005	11	1.8	3.1	6.5	<0.01
	F6-4	3.370	0.003	0.75	10	0.09	1.9	8.2	0.03	9.6	0.02	0.85	8.6	0.14	8.5	0.02	0.40	7.1	0.94
	F6-3	0.199	0.003	0.75	0.44	0.02	0.23	0.18	<0.001	0.45	0.01	0.01	0.42	0.002	0.29	0.0003	0.004	0.29	0.002
	F6-2	0.199	0.003	0.75	0.25	0.02	0.05	0.17	0.002	0.44	<0.001	0.004	0.42	0.02	0.22	0.0003	0.002	0.18	0.04
	F6-1	0.199	0.003	0.75	0.85	0.01	0.04	0.80	0.003	0.98	<0.001	0.02	0.95	0.02	0.76	0.001	0.01	0.70	0.05
F7	F7-11	1.210	0.003	0.875	0.26	0.003	<0.005	0.23	0.02	0.16	<0.005	<0.01	0.16	<0.005	0.27	<0.005	0.006	0.25	0.01
	F7-10	1.210	0.003	0.875	0.09	0.004	<0.005	0.07	0.01	0.20	<0.005	<0.005	0.06	0.14	0.20	<0.005	<0.005	0.16	0.03
	F7-9	1.210	0.003	0.875	3.9	0.02	<0.005	2.9	0.91	6.9	0.04	<0.005	4.2	2.7	0.91	<0.005	<0.005	0.41	0.50
	F7-8	1.210	0.003	0.875	25	0.00	<0.005	23	1.6	18	0.02	<0.005	15	2.7	27	<0.005	<0.005	23	4.2
	F7-7	3.370	0.003	0.875	35	<0.005	<0.005	33	2.4	22	0.15	1.9	19	0.97	53	<0.005	<0.005	47	5.9
	F7-6	3.370	0.003	0.875	13	2.4	2.2	7.9	0.38	78	52	17	8.8	0.08	89	24	32	33	0.54
	F7-5	3.370	0.003	0.875	28	18	5.2	4.8	0.22	75	55	13	6.9	0.05	98	50	28	20	0.26
	F7-4	3.370	0.003	0.875	15	4.8	3.9	6.1	0.04	26	3.0	5.8	17	0.07	28	0.52	3.0	25	0.03
	F7-3	3.370	0.003	0.875	14	1.4	5.5	7.0	0.05	16	1.4	6.0	8.4	0.05	12	0.09	0.23	12	0.03
	F7-2	0.199	0.003	0.875	0.46	0.07	0.13	0.26	0.001	0.50	0.004	0.04	0.45	0.002	0.48	0.002	0.001	0.48	0.001
	F7-1	0.199	0.003	0.875	3.8	1.9	1.0	0.91	0.003	3.6	1.2	1.5	0.87	0.003	1.9	0.15	0.37	1.4	0.002
F8	F8-11	5.789	0.003	1.25	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F8-10	5.789	0.003	1.25	89	0.02	<0.01	82	6.7	179	<0.05	<0.05	156	22	99	<0.01	0.03	83	16
	F8-9	5.789	0.003	1.25	56	<0.01	<0.01	52	3.8	39	<0.05	<0.05	32	6.9	161	<0.01	<0.01	148	13

Boring	Filter	K [m/d]	dh/dl [m/m]	Areal [m ²]	22-23 juni 2009					24-25 sep. 2009					7-8 dec. 2009				
					Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]	Total [g/år]	PCE [g/år]	TCE [g/år]	cis- DCE [g/år]	VC [g/år]
F8	F8-8	5.789	0.003	1.25	13	<0.01	<0.01	11	1.3	2.6	<0.05	<0.05	0.91	1.7	78	<0.01	<0.01	73	5.6
	F8-7	40.608	0.003	1.25	27	<0.10	<0.10	15	11	4.8	<0.2	<0.2	1.2	3.6	170	<0.10	<0.10	142	28
	F8-6	40.608	0.003	1.25	8.4	0.18	<0.10	5.7	2.6	5.6	<0.2	<0.2	4.4	1.2	28	<0.10	<0.10	17	11
	F8-5	40.608	0.003	1.25	10	<0.10	<0.10	9.9	0.48	9.3	<0.2	<0.2	8.2	1.1	19	<0.10	<0.10	17	2.0
	F8-4	40.608	0.003	1.25	9.2	0.46	<0.10	8.6	0.23	8.5	<0.2	<0.2	8.5	<0.2	27	<0.10	0.27	26	0.78
	F8-3	40.608	0.003	1.25	7.9	<0.10	<0.10	7.6	0.32	3.9	<0.2	<0.2	3.6	0.31	19	<0.10	<0.10	19	0.72
	F8-2	0.199	0.003	1.25	1.1	0.56	0.23	0.28	0.001	0.10	<0.001	<0.001	0.09	0.01	0.65	0.002	0.01	0.63	0.004
	F8-1	0.199	0.003	1.25	1.4	0.04	0.28	1.1	0.01	1.0	<0.001	0.18	0.85	0.01	1.7	0.001	0.27	1.4	0.02
F9	F9-11	5.789	0.003	1.5	7.7	0.4	0.50	6.1	0.60	2.9	<0.05	<0.05	2.1	0.88	4.7	<0.01	<0.05	2.7	2.0
	F9-10	5.789	0.003	1.5	9.2	0.04	<0.01	8.8	0.39	1.7	<0.05	<0.05	0.56	1.1	7.8	<0.01	<0.01	6.7	1.1
	F9-9	5.789	0.003	1.5	0.80	<0.01	<0.01	0.37	0.43	0.43	<0.05	<0.05	<0.1	0.43	0.62	<0.01	<0.01	0.05	0.57
	F9-8	5.789	0.003	1.5	0.43	0.01	<0.01	0.15	0.27	0.39	<0.05	<0.05	0.10	0.29	0.39	<0.01	<0.01	0.06	0.32
	F9-7	40.608	0.003	1.5	3.2	<0.10	<0.10	2.0	1.2	2.1	<0.2	<0.2	0.7	1.3	3.2	<0.10	<0.10	1.4	1.8
	F9-6	40.608	0.003	1.5	5.2	0.67	<0.10	2.3	2.2	6.1	<0.2	<0.2	0.8	5.3	4.9	<0.10	<0.10	1.1	3.7
	F9-5	40.608	0.003	1.5	4.7	<0.10	<0.10	2.7	2.0	2.5	<0.2	<0.2	0.9	1.6	4.8	<0.10	<0.10	1.5	3.3
	F9-4	40.608	0.003	1.5	4.8	0.93	<0.10	3.6	0.23	2.0	<0.2	<0.2	2.0	<0.1	5.6	<0.10	<0.10	3.8	1.8
	F9-3	40.608	0.003	1.5	3.8	<0.10	<0.10	3.8	<0.10	1.9	<0.2	<0.2	1.9	<0.1	4.2	<0.10	<0.10	4.2	<0.20
	F9-2	0.199	0.003	1.5	0.02	0.00	<0.001	0.02	<0.001	0.01	<0.001	<0.001	0.01	0.004	0.02	<0.001	<0.001	0.02	<0.001
	F9-1	0.199	0.003	1.5	0.02	<0.001	<0.001	0.02	<0.001	0.01	<0.001	<0.001	0.01	<0.001	0.03	<0.001	<0.001	0.03	<0.001

Bilag 11

**Enhedspriser benyttet til
økonomisk analyse**

Enhedspriser benyttet til økonomisk analyse

Aktivitet	Pris
Opgravning	25 kr./m ³
Opboring	400 kr./m ³
Deponering af forurennet jord incl. læsning	750 kr./ton
Sandfyld	200 kr./m ³
Spuns	1.700 kr./m ²
Stræk	1.200 kr./lbm
Nul valent jern	10.000 kr./ton
Bentonit	440 kr./ton
Leje og transport af soil-mixing enhed	130.000 kr.
Tilrigning ifbm. soil-mixing	140.000 kr.
Geonet	125 kr./m ²
Fibertex	20 kr./m ²
Sundolitt – pr. 300 mm	350 kr. /m ²
Dræn	125 kr./lbm
Brønd/faskine (1 pr. 60-80 lbm dræn)	4.500 kr./stk
Diverse jordarbejder	+25%

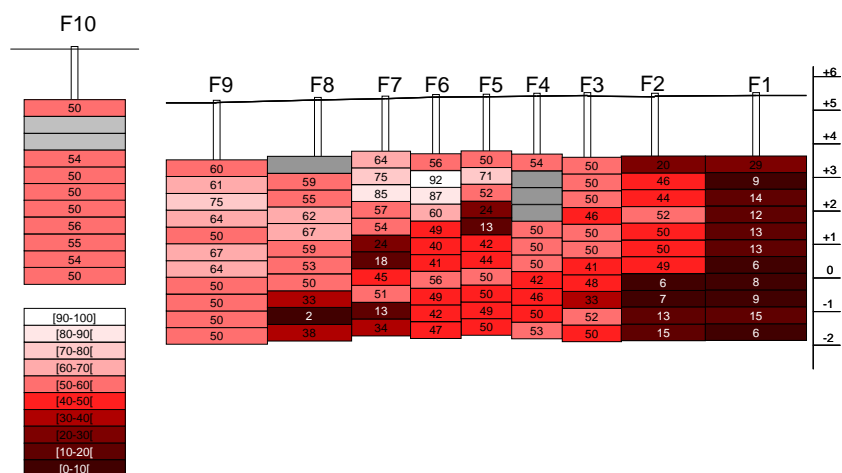
Alle priser er angivet i DKK excl. moms

Region Hovedstaden, Koncern Miljø

Afprøvning af ZVI Clay metoden, Hot-spot Område V, Skuldelev Dokumentation af oprensningseffekt

Notat om supplerende monitoring frem til juli 2010

December 2010



Udarbejdet af:

Maria Heisterberg Hansen, NIRAS
Annika S. Fjordbøge, DTU Miljø

Kontrolleret af:

Charlotte Riis, NIRAS
Peter Kjeldsen, DTU Miljø

Region Hovedstaden, Koncern Miljø

**Afprøvning af ZVI Clay metoden,
Hot-spot Område V, Skuldelev
Dokumentation af oprensningseffekt**

Notat om supplerende monitoring frem til juli 2010

December 2010

1	Rapport		MHN (NIRAS) & ASFJ (DTU MILJØ)	CER (NIRAS) PEKJ (DTU MILJØ)	
Udgave	Betegnelse/Revision	Dato	Udført	Kontrol	Godkendt



NIRAS A/S
Tilsluttet F.R.I

Sortemosevej 2
DK-3450 Allerød

Telefon 4810 4200
Fax 4810 4300
E-mail niras@niras.dk

1.	INDLEDNING	1
1.1	Baggrund	1
1.2	Formål med monitoringen	2
2.	AKTIVITETER	3
2.1	Beskrivelse af monitoringsprogram.....	3
2.2	Vandprøvetagning og analyse	3
2.3	Pejling.....	3
2.4	Jordprøvetagning og analyser.....	3
3.	RESULTATER OG DISKUSSION	3
3.1	Geologi	3
3.2	Grundvandsforurening.....	3
3.2.1	Resultater fra monitoringsboringer ved soil-mixing området	3
3.2.2	Resultater fra transektet nedstrøms soil-mixing området ...	3
3.3	Jordforurening mellem soil-mixing området og transektet	3
3.4	Potentialeforhold	3
3.5	Fluxberegninger.....	3
4.	SAMMENFATNING	3
5.	REFERENCER.....	3

BILAG

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Analyseresultater vandprøver - monitoringsboringer og MLS'ere
- Bilag 3: Analyseresultater for sulfat i vandprøverne fra transektets MLS'ere
- Bilag 4: Data for fluxberegninger for transektet
- Bilag 5: Pejldata samt oversigtskort med pejldata i øvre filtre
- Bilag 6: Feltnålinger, monitoringsboringer
- Bilag 7: Forureningsudbredelse i top og bund af sekundært magasin ved
baseline monitoring, april 2010 og juli 2010.

1. INDLEDNING

1.1 Baggrund

Der er i december 2008 gennemført en fuldskala oprensning af fri fase PCE forurennet jord i hot-spot område V i Skuldelev vha. zvi-clay metoden.

Metoden er oprindeligt udviklet og patenteret af DuPont i USA, og er baseret på *in-situ* opblanding af den intakte jord med samtidig tilsætning af bentonit og aktivt nul-valent jern (Fe^0). Herved opnås potentielt en meget stor massereduktion pga. jernets veldokumenterede evne til at nedbryde chlorerede ethener – og samtidig en næsten fuldstændig immobilisering af evt. restforurening pga. den meget lave permeabilitet, der opnås ved iblanding af bentonit.

Det er den første oprensning med denne metode, der er udført i Danmark. Der er derfor gennemført en omfattende monitoring af metodens effekt, dels i det behandlede område, dels på forureningsniveauet i det sekundære magasin umiddelbart nedstrøms for det behandlede område.

Denne rapport fokuserer på de sidste to monitoringsrunder (af i alt otte) af grundvandsforureningen i det øvre sekundære grundvandsmagasin, samt den følgende flux af chlorerede forbindelser nedstrøms for det behandlede område.

Der er udført grundvandsmonitoring i området omkring hot-spot område V umiddelbart før soil-mixingen, samt ved 7 efterfølgende monitoringsrunder fra december 2008 til juli 2010. Der er etableret 5 nye monitoringsboringer omkring og nedstrøms for soil-mixing området. Disse boringer er udført af Geo- og Miljøboringer under tilsyn af NIRAS. DTU Miljø har desuden etableret i alt 9 Multi Level Samplers (MLS) filtersat i 11 niveauer til vandprøvetagning i et transekt nedstrøms for soil-mixing området. DTU Miljø har udtaget og analyseret vandprøver fra MLS'erne, mens NIRAS har udtaget vandprøver fra monitoringsboringerne. Analyserne af vandprøverne fra monitoringsboringerne er analyseret akkrediteret af MILANA.

DTU Miljø har desuden udtaget og analyseret sedimentprøver fra soil-mixing området ved 6 monitoringsrunder fra december 2008 til december 2009 til dokumentation af reduktionen af chlorerede opløsningsmidler i jordmatricen.

Resultaterne af de seks første monitoringsrunder af jord og grundvand fra december 2008 til december 2009 er tidligere afleveret, jf. /4/.

Anlægsfasen er gennemført i uge 50, 2008. Selve anlægsarbejdet er udført af Arkil Miljøteknik under tilsyn af NIRAS og Geo-Solutions.

I denne sidste fase af projektet har DTU Miljø stået for databearbejdning i forhold til kerneprøverne mellem soil-mixing området og transektet, samt vandprøverne fra MLS'erne og fluxberegningerne. Det er ligeledes DTU Miljø, der har været hovedansvarlig for præsentationen af disse data i denne rapport.

NIRAS har haft ansvaret for databearbejdning i forbindelse med grundvandsmonitoringen i monitoringsboringerne og pejledata. Det er på den baggrund NIRAS, der har været hovedansvarlig i forhold til præsentationen af data for disse aktiviteter i denne rapport.

1.2 **Formål med monitoringen**

Formålet med monitoringen af grundvandskoncentrationerne omkring hot-spot område V er at følge udviklingen i koncentrationerne og fluxen af chlorerede forbindelser, dette både før og efter at forureningen ved hot-spot område V er nedbrudt og/eller immobiliseret.

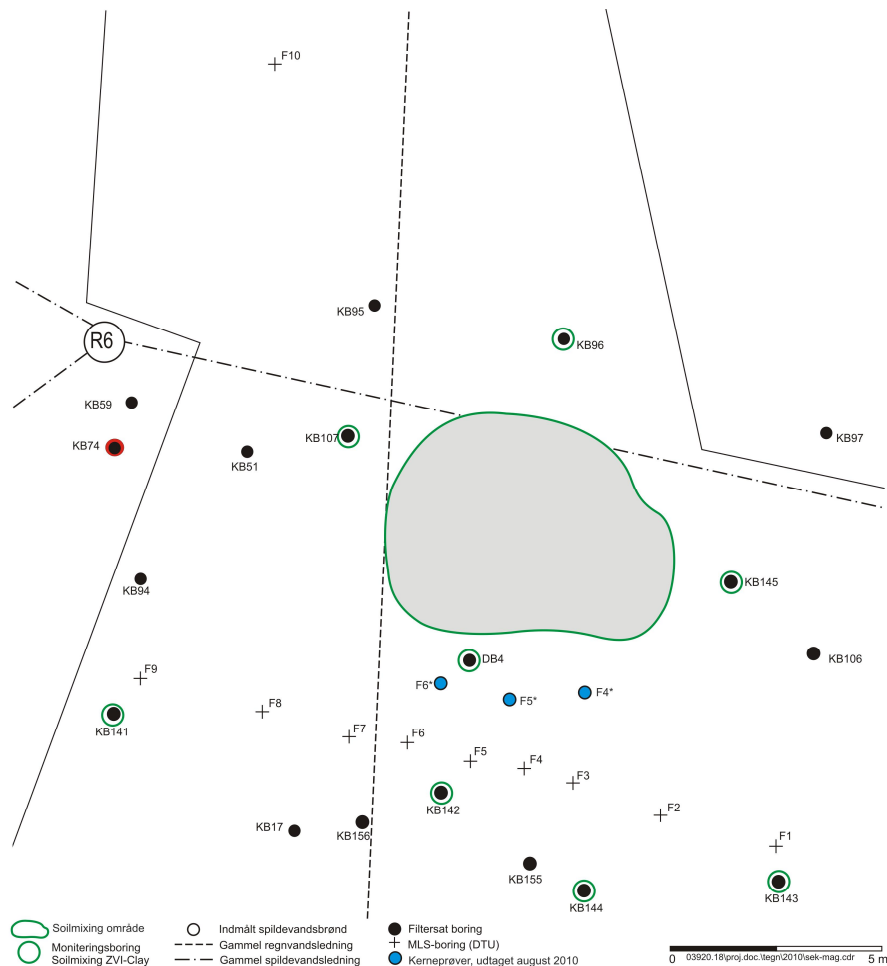
Den nedstrøms flux vil reduceres over tid, i takt med at påvirkningen fra kilden reduceres signifikant. Fluxreduktionen i det nedstrøms transekt skete dog ikke så hurtigt som først forventet, og en kraftig stigning af nedbrydningsprodukter blev observeret sidst i den oprindelige monitoringsperiode /4/. Monitoringsperioden er derfor blevet udvidet med yderligere 2 monitoringsrunder over 7 måneder, hvorved grundvandskoncentrationerne er fulgt gennem 19 måneder efter soil-mixingen.

Feltresultaterne fra de to sidste monitoringsrunder, samt beregnede totale ændringer nedstrøms soil-mixing området, afleveres i denne rapport.

2. AKTIVITETER

2.1 Beskrivelse af monitoringsprogram

Monitoringsprogrammet med både filtersatte boringer omkring hot-spot område V og multilevelsamplere (MLS'ere) i et nedstrøms transekt er tidligere beskrevet /jf. 4/. Placeringen af de 8 mest væsentlige monitoringsboringer (DB4, KB96, KB107 og KB141-145) og de 10 MLS'er (F1-F10) fremgår af Figur 2.1.



Figur 2.1: Placering af monitoringsboringer og MLS'ere omkring og nedstrøms for soil-mixing området (hot-spot område V).

2.2 Vandprøvetagning og analyse

Vandprøver fra MLS'erne er udtaget i følgende uger:

- Uge 46, November 2008 (baseline)
- Uge 8, Februar 2009
- Uge 16, April 2009
- Uge 26, Juni 2009
- Uge 39, September 2009
- Uge 50, December 2009
- Uge 15, April 2010 (supplerende monitoringsrunde)
- Uge 27, Juli 2010 (supplerende monitoringsrunde)

Vandprøverne er udtaget vha. af et vakuumpumpe system, hvor vandprøverne suges op. Prøvetagningen blev udført fra øverste til nederste filter. Vandprøverne er konserveret med svovlsyre og opbevaret ved 4 °C indtil analyse på GCMS.

Analyserne er udført på en Agilent Technologies, 6890 N, GCMS forbundet til en TurboMatrix 40 Perkin Elmer headspace sampler. GC kolonnen er 25 m lang med en indre diameter på 0,320 mm og 1 µm DF. Prøverne er opvarmet i 20 min (80 °C), og analysen på headspace efter injektion er foretaget med et temperatur program på 45 °C i 1,5 min, der derefter er øget med 35 °C/min til 250 °C i 2,5 min.

Vandprøverne fra monitoringsboringerne er prøvetaget følgende uger:

- Uge 46/52, November/December 2008 (baseline)
- Uge 8, Februar 2009
- Uge 16, April 2009
- Uge 25, Juni 2009
- Uge 39, September 2009
- Uge 50, December 2009
- Uge 15, April 2010 (supplerende monitoringsrunde)
- Uge 27, Juli 2010 (supplerende monitoringsrunde)

Vandprøverne er udtaget i purge and trap glas og analyseret akkrediteret ved analyselaboratoriet MILANA for chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter.

2.3 **Pejling**

Der er udført 9 pejlerunder i området både op- og nedstrøms for soil-mixing området. Pejlerunderne er udført i forbindelse med vandprøvetagning i monitoringsboringerne.

Der er desuden installeret dataloggere til logning af vandstanden i boring KB8, KB95 og KB17 i filteret i bunden af det sekundære magasin (filter 1).

2.4 **Jordprøvetagning og analyser**

Kerneprøver blev udtaget med GeoProbe fra området mellem soil-mixing området og transektet i uge 35, august 2010. Prøverne blev udtaget i 2,5-5 m u.t. i tre punkter midt mellem soil-mixing området og hhv. F4, F5 og F6.

Delprøver for hver halve meter fra kerneprøverne blev udtaget i laboratoriet, dels til analyse af chlorerede opløsningsmidler og dels til bestemmelse af vandindholdet.

Jordprøverne er analyseret for indholdet af chlorerede opløsningsmidler på GCMS. Til GCMS analyser blev der overført ca. 0,2 g sediment til GCMS Headspace prøvevials med 1,5 ml af en vandig opløsning indeholdende en intern standard (chloroform). Der blev analyseret for PCE, TCE, DCE, VC, ethen og ethan.

Alle analyser af jordprøver er udført på DTU og er ikke akkrediterede analyser. Metoden er valideret via bestemmelse af det lineære område, præcision og detektionsgrænser.

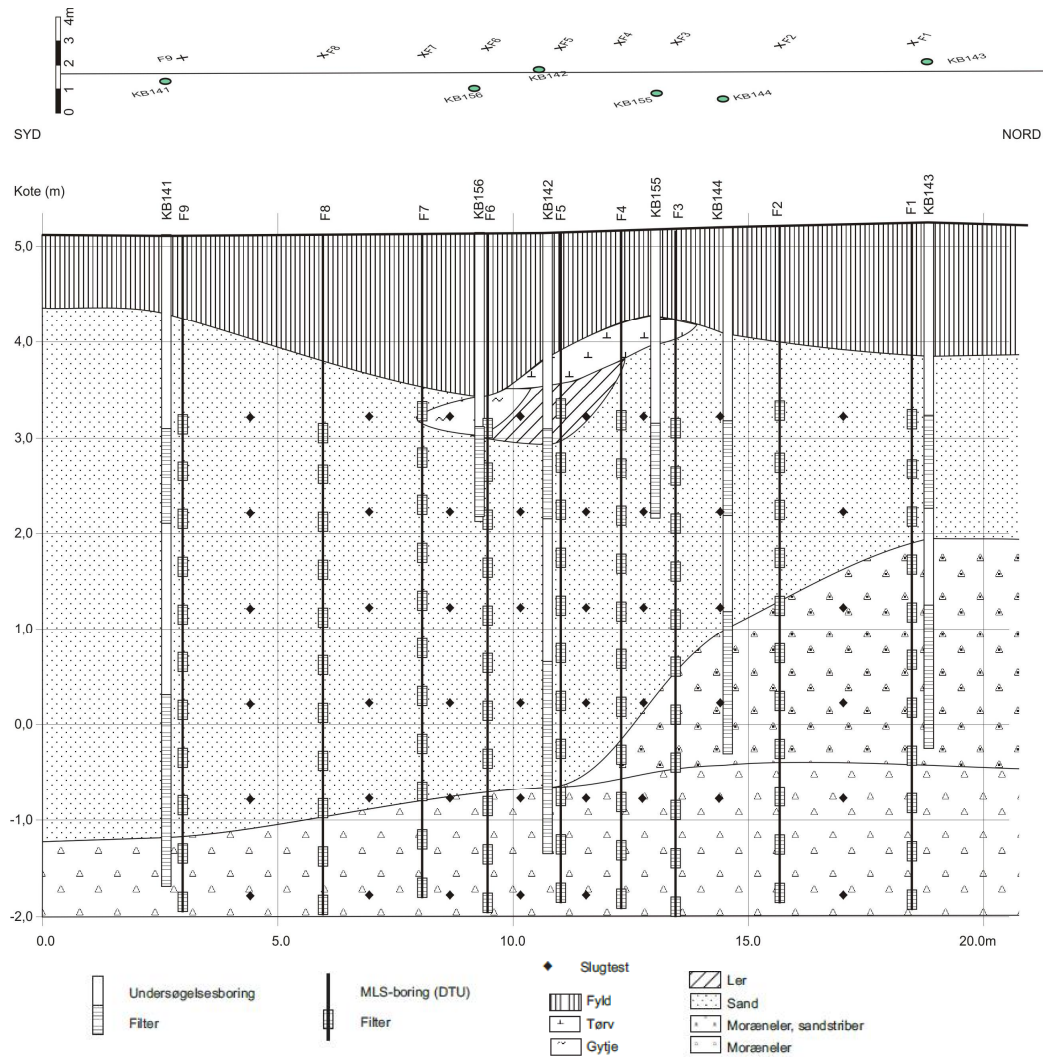
3. **RESULTATER OG DISKUSSION**

3.1 **Geologi**

Geologien omkring monitoringstransektet, som består af MLS F1-F9, er illustreret i Figur 3.1. Det geologiske profilsnit er optegnet på baggrund af geologien i de filtersatte boringer, der findes i området langs monitoringstransektet.

Længst mod syd findes der under de øverste ca. 1 m fyld ca. 5 m sand og herunder, ca. 6 m u.t., træffes moræneler. Længere mod nord ca. midt i transektet findes der under det øverste 1-2 m fyldlag indslag af tørv og gytje med en mægtighed på ca. 0,5 m. Under tørve- og gytjelaget træffes sandlaget fra ca. 1,5-2 m u.t. Dog findes der midt i det geologiske profil (ved KB142) under tørvelaget et lerlag på 0,5 m fra 1,5-2,0 m u.t. Sandlaget fortsætter til omkring 6 m u.t., hvor moræneleren træffes.

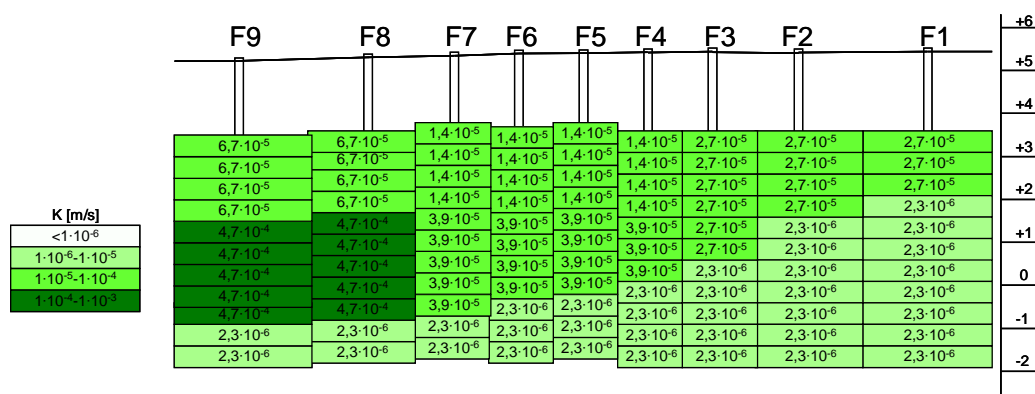
Fra midten af transektet og mod nord aftager tykkelsen af sandlaget og den nederste del af sandlaget erstattes gradvist af moræneler med sandstriber af tiltagende mægtighed mod nord. Det underlæggende morænelerlag træffes her ca. 5,5 m u.t.



Figur 3.1: Geologisk profilsnit fra KB141 mod syd til KB143 mod nord inkl. placering af MLS'ere.

De tidligere udførte slugtest i de filtersatte borer KB141, KB142 og KB143 gav hydrauliske ledningsevner i intervallet fra $2,3 \cdot 10^{-6}$ til $4,7 \cdot 10^{-4}$ m/s med en tendens til, at den hydrauliske ledningsevne falder fra syd mod nord. Dette stemmer overens med, at udbredelsen af sandlaget bliver mindre og udbredelsen af moræneler med sandstriber større fra syd mod nord, jf. Figur 3.1.

I Figur 3.2 er de målte hydrauliske ledningsevner i de filtersatte borer relateret til filtrene i MLS'erne. Den hydrauliske ledningsevne for hvert MLS filter er vurderet på baggrund af geologien samt placeringen af MLS'eren i forhold til de filtersatte borer. Da slugtesten i det dybeste filter i boring KB143 er den eneste, der repræsenterer moræneler med sandstriber, er den hydrauliske ledningsevne fundet her, benyttet for de MLS filtre, der vurderes at være placeret i ler.



Figur 3.2: Oversigt over de målte hydrauliske ledningsevner i KB141-KB143 projiceret over på MLS filtrene på baggrund af geologien.

Værdierne for den hydrauliske ledningsevne for hvert MLS filter præsenteret i Figur 3.2, benyttes til bestemmelse af fluxen gennem transektet.

3.2 Grundvandsforurening

3.2.1 Resultater fra monitoringsboringer ved soil-mixing området

I Figur 3.3 er summen af chlorerede stoffer plottet for de 8 monitoringsrunder fra december 2008 til juli 2010. I det øverste diagram er koncentrationen angivet på en almindelig skala, mens den i det nederste diagram er angivet på en logaritmisk skala, for at kunne illustrere alle borerne. For stort set samtlige borer er der prøvetaget fra 2 niveauer – toppen af det sekundære magasin (filter 2) og bunden af det sekundære magasin (filter 1).

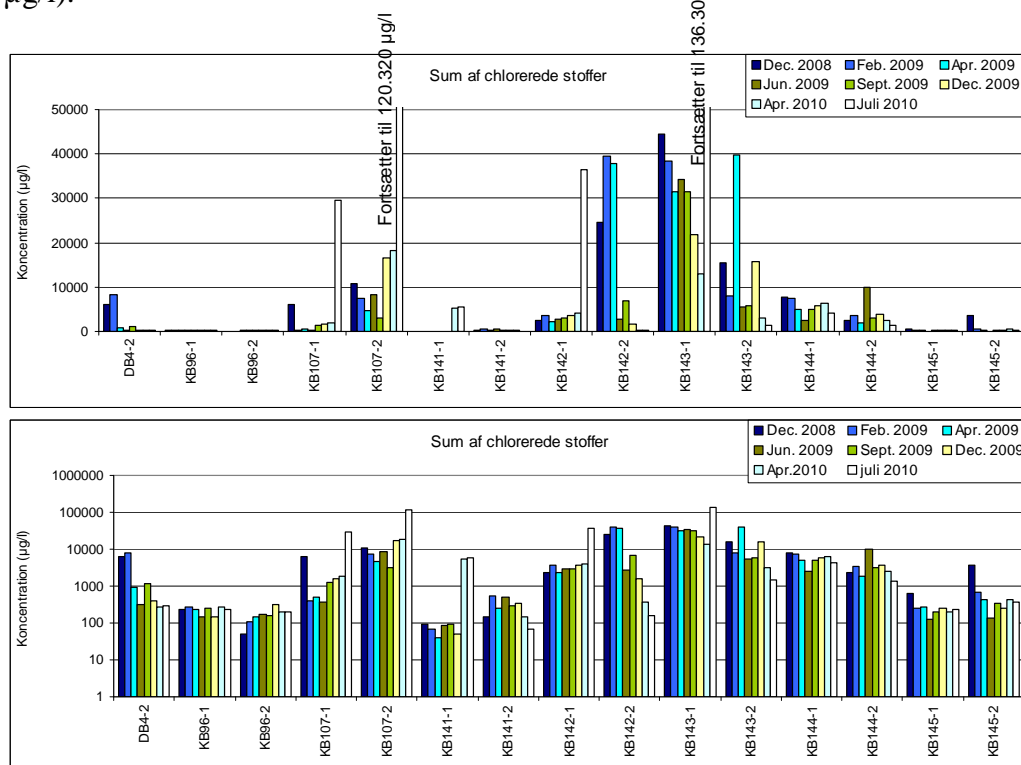
Som det fremgår af figuren er der fortsat ved de supplerende monitoringsrunder stor variation i koncentrationsniveauet i området. I boring KB96 (vest for / opstrøms soil-mixing området) har koncentrationsniveauet dog generelt ligget relativt stabilt gennem monitoringsperioden, hvorfor markante koncentrationsvariationer i borer tæt på soil-mixing området ikke kan tilskrives naturlige årstidsvariationer.

Umiddelbart nedstrøms soil-mixing området er der monitoreret i borerne DB4, KB142 og KB144.

I DB4-2 er der sket et markant fald i koncentrationen over hele monitoringsperioden (fra et niveau på 6.000 – 8.000 µg/l til 300 µg/l).

I boring KB142, der ligger ca. 4 m nedstrøms for soil-mixing området har koncentrationen i det nederste filter ligget stabilt gennem hele monitoringsperioden, mens der sker en markant stigning ved sidste monitoringsrunde i juli 2010. I det øverste filter i KB142 ses et markant fald i koncentrationen i det øverste filter

gennem monitoringsperioden (fra et niveau på 25.000– 40.000 µg/l til 163 µg/l).



Figur 3.3: Koncentration af sum af chlorerede stoffer i de 8 monitoringsboringer for de 6 monitoringsrunder fra december 2008 til april 2010. Den øverste graf har alm. y-aksen mens den nederste har logaritmisk y-akse.

For KB143, der ligeledes er beliggende nedstrøms, dog mere nordligt for soil-mixing området, ses den omvendte tendens. I det nederste filter er koncentrationsniveauet faldet i monitoringsperioden frem til april 2010 (fra et niveau på 45.000 µg/l til 13.000 µg/l). Ved den seneste monitoring i juli 2010 ses en markant stigning til et samlet indhold på 136.300 µg/l, mens der ses både fald og stigning i koncentrationsniveauet i det øverste filter.

For KB145, der ligger nord for soil mixing området ses der generelt et fald i summen af chlorerede stoffer gennem monitoringsperioden i begge filtre, dog synes niveauet at være stagneret omkring 200-400 µg/l ved de seneste monitoringsrunder.

En række af monitoringsboringerne er påvirket af indstrømmende vand i bunden af det sekundære magasin med høje koncentrationer af chlorerede stoffer fra hot-spot område III, hvor oprensning ved S-ISCO blev påbegyndt i november 2009. Der er således i de dybeste filtre i KB141 og F9 samt begge filtre i KB107

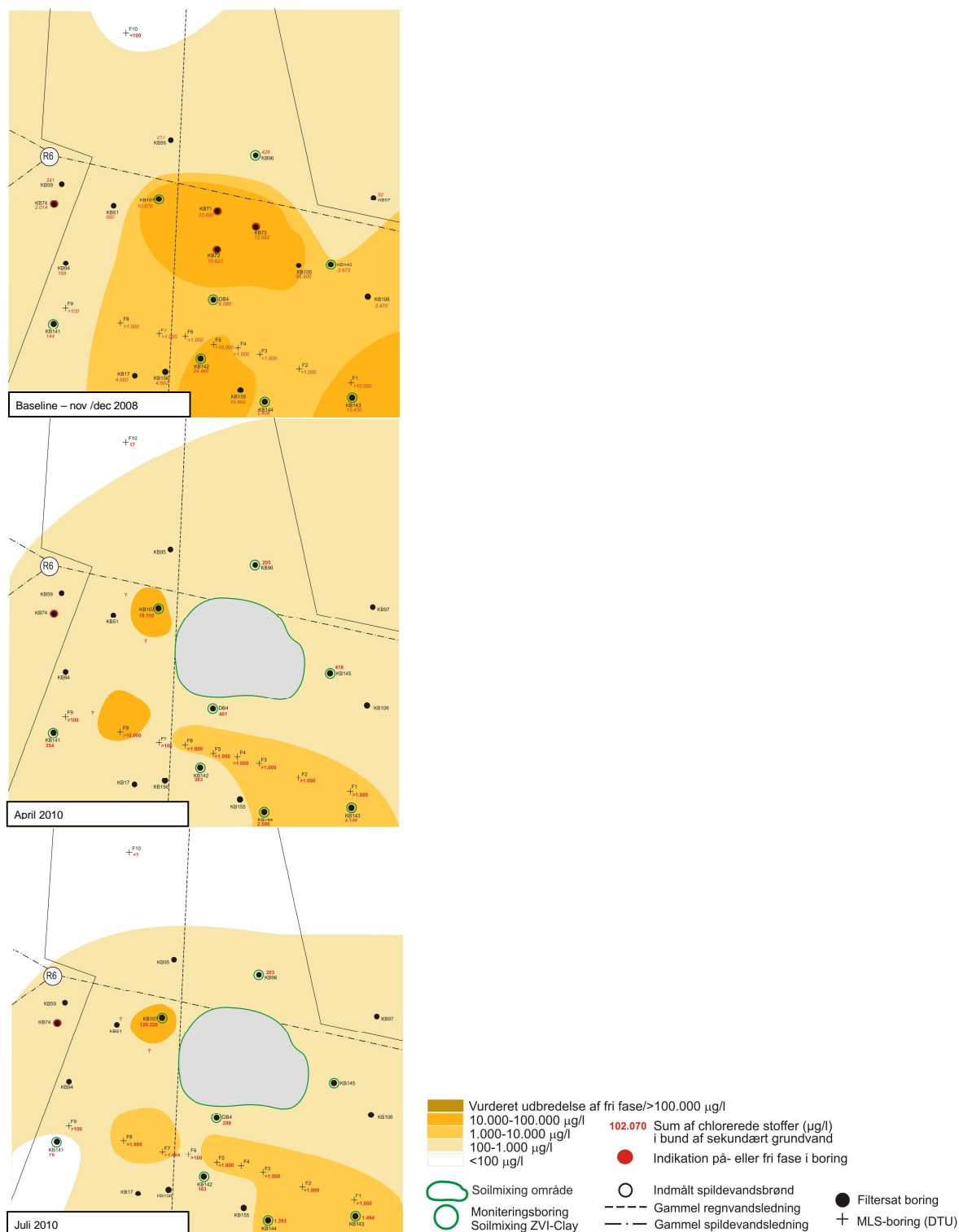
observeret en markant stigning i indholdet af chlorerede stoffer i de to sidste eller den sidste monitoringsrunde.

For KB107 ses der således et fald i summen af chlorerede stoffer i det nedre filter frem til april 2010, hvor niveauet syntes at være stabiliseret omkring 1.500 til 2000 µg/l. Ved monitoringen i juli 2010 er der dog sket en markant stigning til 30.000 µg/l. I det øvre filter i KB107 er der frem til december 2009 observeret koncentrationer på samme niveau (3.000-7.000 µg/l), mens der i juli 2010 ses en markant stigning til 120.320 µg/l. Ligeledes ses der en markant stigning i KB141-1 ved monitoringen både i april og juli 2010 (fra et niveau på 50 – 100 µg/l til 5.500 µg/l).

Når borer, der ligger nedstrøms soil-mixing området (DB4, KB142 og KB144) betragtes isoleret sammen med KB145, der ligger lidt mere nordligt ifht. strømningsretningen, ses en reduktion i indholdet af chlorerede stoffer i enten det terrænnære eller dybe filter.

Den horisontale forureningsudbredelse i området omkring soil-mixingområdet er illustreret for baseline monitoringsrunden i december 2008 samt for de seneste to monitoringsrunder i april 2010 og juli 2010 (Figur 3.4 og Figur 3.5). Øvrige optegninger kan findes i /4/.

Analyseresultaterne fra MLS'erne (F1-F9) er indsat som niveauerne <100, >100, >1.000 og >10.000, der vurderes at være repræsentative for hhv. top og bund, da der er flere filtre i hhv. toppen og bunden af det øvre sekundære magasin. Koncentrationerne i de forskellige filtre i MLS'erne illustreres og beskrives senere i afsnittet. Samtlige analyseresultater for monitoringsboringerne findes i bilag 2.



Figur 3.4: Grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i toppen af det sekundære magasin baseline, april 2010 og juli 2010. Ikke målfaste. Se originaler i bilag 7.

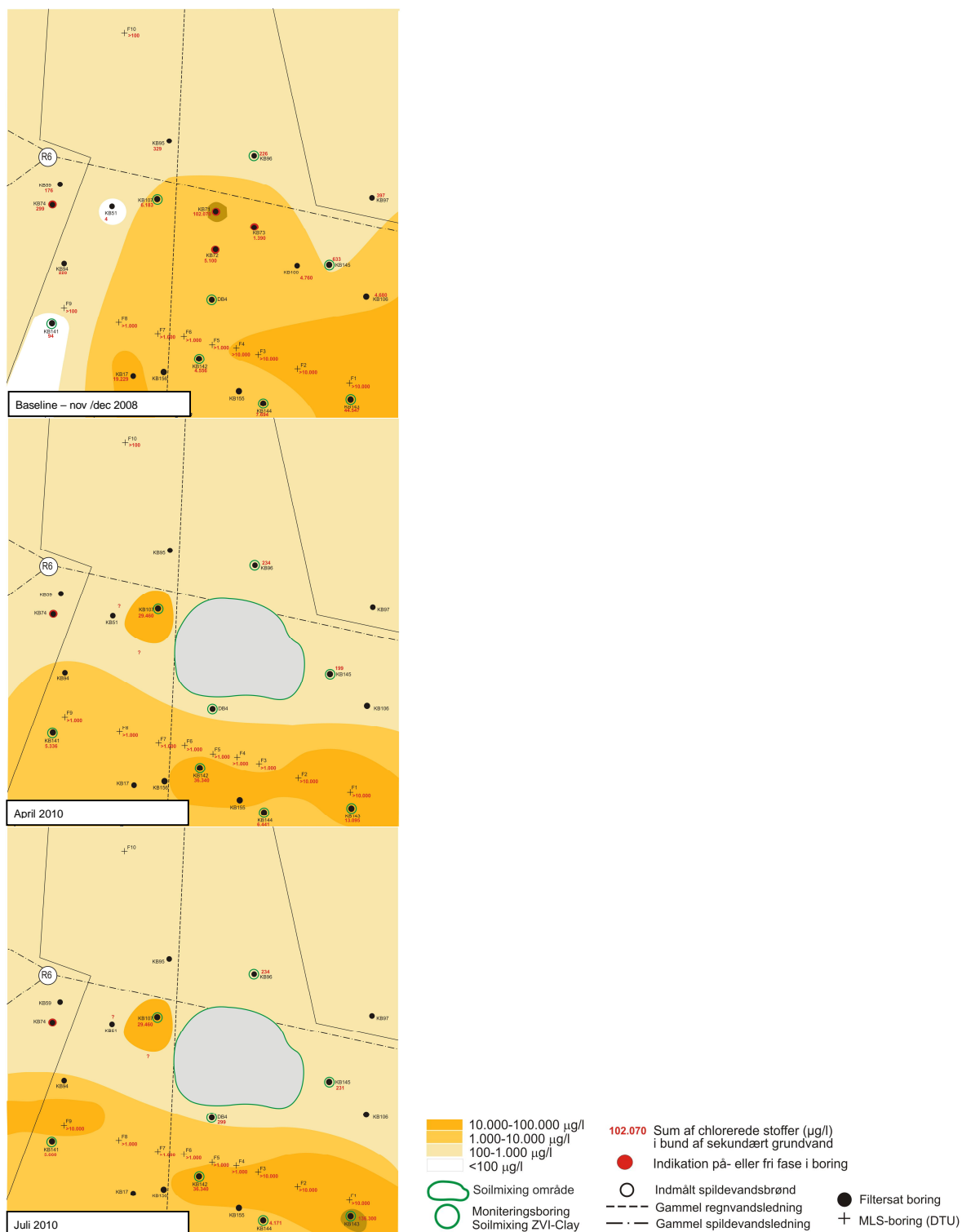
Ved baselinerunden – inden soil-mixingen blev udført - var grundvandskoncentrationerne i toppen af det sekundære magasin højest omkring KB71, KB72, KB73, KB107 og KB100 som alle lå inden for det nu oprensede område samt i 2 områder lidt længere nedstrøms ved F1 og KB143 samt midt i transektet nedstrøms ved F5 og KB142.

Ved de to seneste monitoringer i april og juli 2010 (Figur 3.4) er de højeste koncentrationer i toppen af magasinet observeret i midten samt i den nordligste del af MLS borerne. Dog er koncentrationsniveauet omkring 1.000 – 2.000 µg/l for summen af chlorerede stoffer, mens det ved opstart og ved de tidlige monitoringer var mellem 1.000 og 10.000 µg/l. Af optegningerne ses, at koncentrationsniveauet er faldet til et niveau på 100 – 1.000 µg/l i borerne direkte nedstrøms for soil-mixing området ligesom det ses, at borerne KB107 samt F8 synes påvirket af indstrømmende vand fra hot-spot område III.

Ved baselinemonitering i bunden af det sekundære magasin blev de højeste koncentrationer af chlorerede forbindelser fundet dels i boring KB71 inden for oprensningsområdet samt ved den nordligste del af MLS transektet – ved boring KB143 samt F1-F4 (Figur 3.5).

Ved de seneste to monitoringsrunder ses fortsat høje koncentrationer i bunden af magasinet (>10.000 µg/l) i de nordligste af MLS borerne samt KB142. Det er muligt, at KB142 er påvirket af indstrømmende vand fra hot-spot område III, ligesom det er tydeligt, at der i monitoringsboringerne KB107, KB141 og F9 ses en påvirkning fra dette (Figur 3.5).

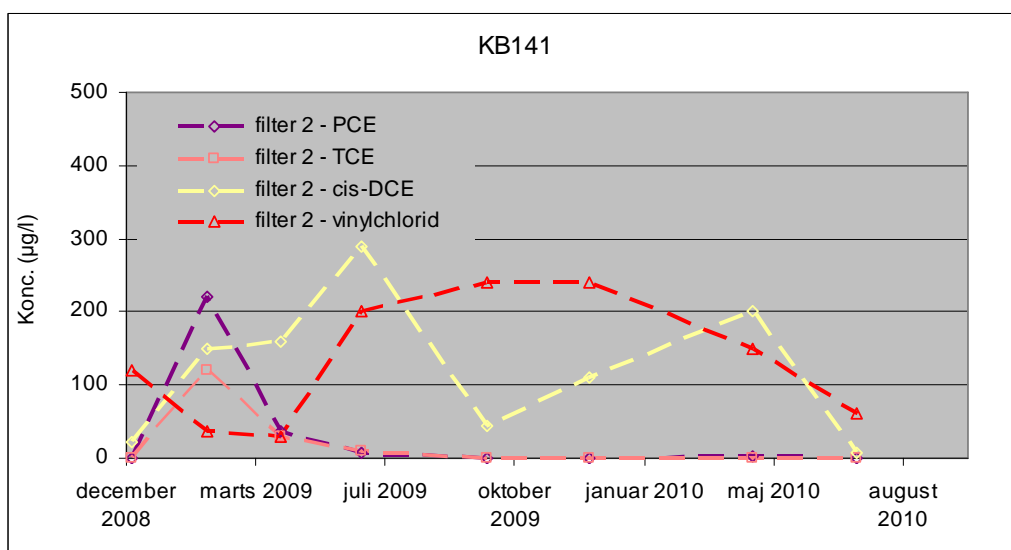
Som tidligere konkluderet /4/ er grundvandskoncentrationerne i både toppen og bunden af det øvre sekundære magasin i den nordligste del af monitoringstransektet relativt høje, og denne forurening kan som nævnt stamme fra område hot-spot IV, der er beliggende nord for soil-mixing området. Dette vil betyde, at oprensningen af område V ikke har haft nogen signifikant effekt på koncentrationen i borerne KB143 samt F1 og F2.



Figur 3.5: Grundvandskoncentrationer (sum af chlorerede forbindelser) i bunden af det sekundære magasin baseline, april 2010 og juli 2010. Ikke målfaste. Se originaler i bilag 7.

I det følgende er udviklingen i koncentrationerne af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid gennem monitoringsperioden illustreret for borerne KB141 (det øverste filter) samt KB143 og KB144 – beliggende nedstrøms for soil-mixingområdet. Det dybeste filter i KB141 er ikke medtaget i denne sammenligning, da filteret er påvirket af det indstrømmende vand fra hot-spot område III, jf. Figur 3.6.

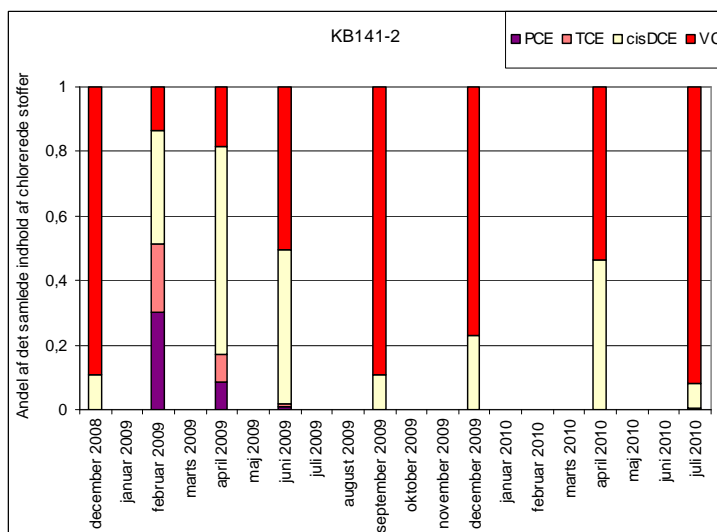
Ses på koncentrationsudviklingen og specielt på forureningssammensætningen i borerne KB141-1, KB143 og KB144, ses en generel tendens til, at koncentrationen af PCE falder, mens koncentrationen af cis-DCE og i nogle tilfælde også vinylchlorid er stigende. Der er ikke analyseret for ethen og ethan i monitoringsboringerne, hvorfor indholdet af disse stoffer ikke indgår i den følgende præsentation af data.



Figur 3.6: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB141-2, toppen af det sekundære magasin.

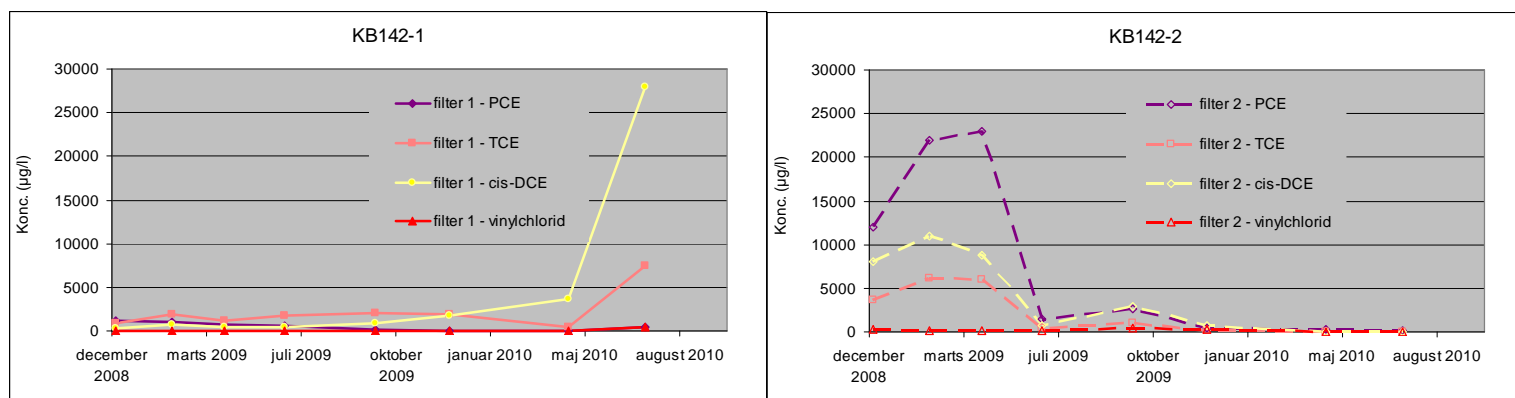
I KB141 i det øverste filter (filter 2), ses det tydeligt, at der er sket en nedbrydning ved dechlorering. Koncentrationen af cis-DCE er steget fra december 2008 til juni 2009, jf. Figur 3.6. Fra juni til december 2009 ses et fald i koncentrationen af cis-DCE. I samme filter ses samtidig en stigning i koncentrationen af vinylchlorid, som dog ved de to seneste monitoringsrunder (april og juli 2010) ses at falde igen.

Ses der lidt nærmere på forureningssammensætningen i KB141-2 ses det, at der i starten af perioden var både PCE og TCE til stede. Andelen af vinylchlorid er overordnet steget markant gennem monitoringsperioden, og udover vinylchlorid udgøres indholdet af chlorerede stoffer i denne boring primært af cis-DCE ved monitorings afslutning, jf. Figur 3.7.

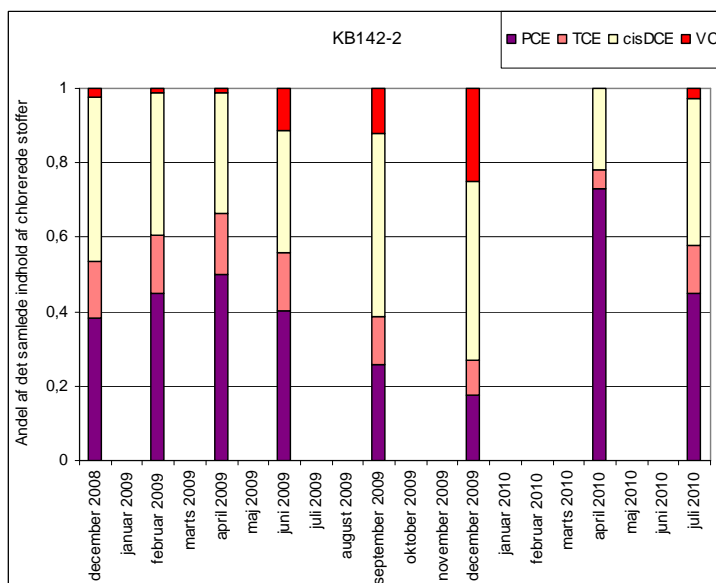


Figur 3.7: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB141-2 (øvre filter) fra december 2008 til juli 2010. Udregnet på molbasis.

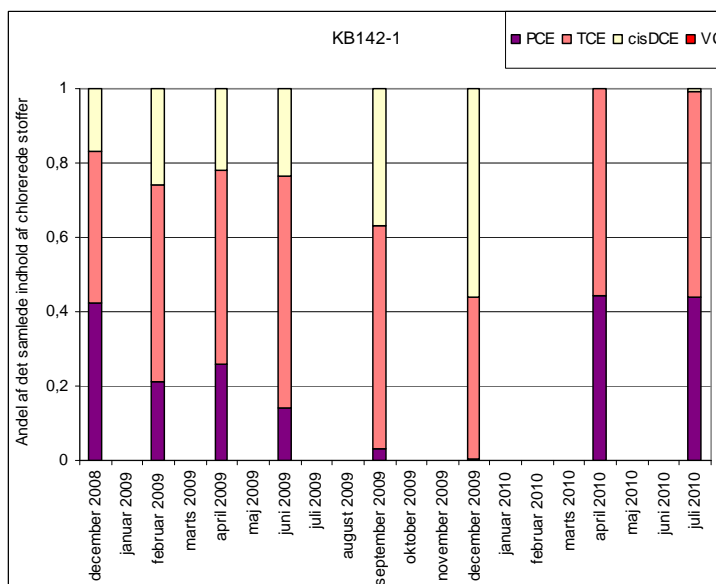
For KB142, der ligger umiddelbart nedstrøms for soil-mixingområdet, ses de primære koncentrationsændringer ligeledes i det øvre filter (filter 2). Her sker både en tydelig dechlorering over monitoringsperioden (Figur 3.8) samt en markant reduktion i koncentrationsniveauet fra 24.000 µg/L til 160 µg/L. Af Figur 3.9 fremgår, at andelen af PCE er høj ved de seneste monitoringer i april og juli 2010. Dette kan skyldes, at dechloreringsprocessen foregår langsommere ved disse lavere koncentrationer.



Figur 3.8: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB142.



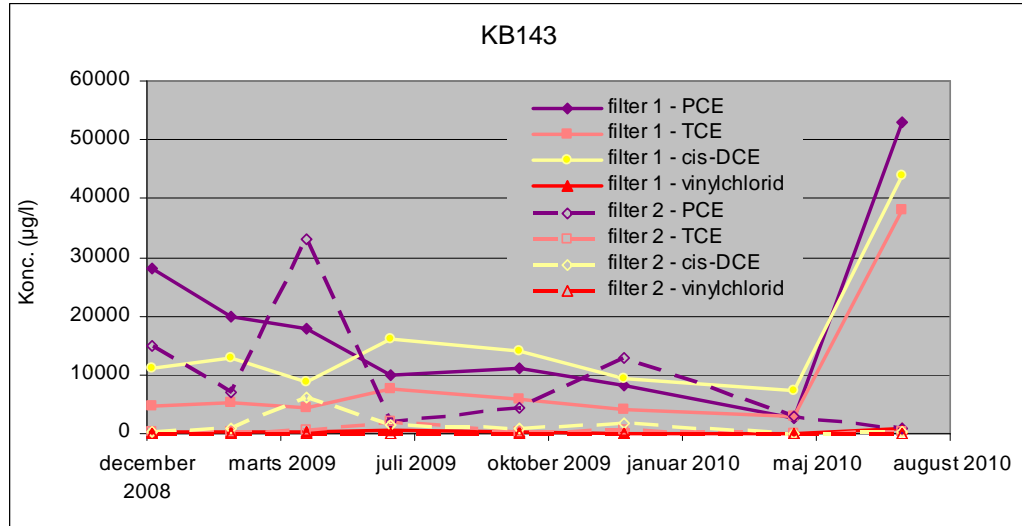
Figur 3.9: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB142-2 (øvre filter) fra december 2008 til juli 2010. Udregnet på molbasis.



Figur 3.10: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB142-1 (nedre filter) fra december 2008 til juli 2010. Udregnet på molbasis.

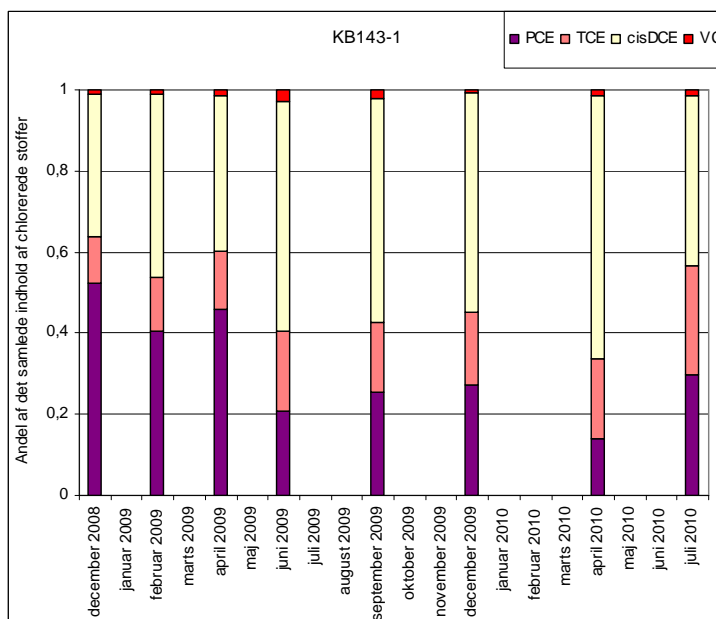
I det nedre filter (filter 1) i KB142 er koncentrationsniveauet markant lavere end i det øvre, indtil boringen bliver påvirket af det indstrømmende vand fra hot-spot område III i slutningen af monitoringsperioden. I det nedre filter er PCE koncentrationen ligeledes faldet gennem monitoringsperioden, mens koncentrationen af TCE og cis-DCE er steget, jf. bilag 2. Faldet i PCE koncentrationen fremgår ligeledes af Figur 3.10, hvoraf det ses at PCE i december 2008 udgjorde ca. 40

% af de chlorerede stoffer, mens det i december 2009 udgør mindre end 1 % og i april og juli 2010 igen udgør over 40 %.



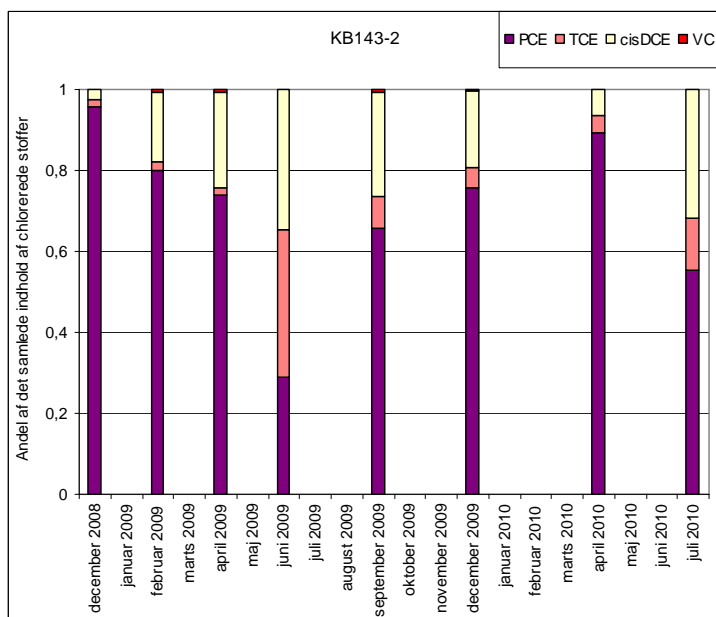
Figur 3.11: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB143.

I KB143 er der i det nederste filter (filter 1) sket et fald i PCE koncentrationen gennem monitoringsperioden frem til april 2010, mens koncentrationen af TCE og cis-DCE overordnet har ligget på samme niveau, jf. Figur 3.11. Faldet i PCE koncentrationen fremgår da ligeledes af Figur 3.12, hvor det ses at andelen af PCE er faldet, mens andelen af cis-DCE er steget i denne periode. Der er dog ikke sket nogen udvikling i dette fra juni 2009 og frem til monitoringen i april 2010. Derimod ses en markant stigning i indholdet af både PCE, TCE og cis-DCE i det dybeste filter ved monitorering i juli 2010. Dette vurderes at hænge sammen med forureningen i hot-pot område IV.



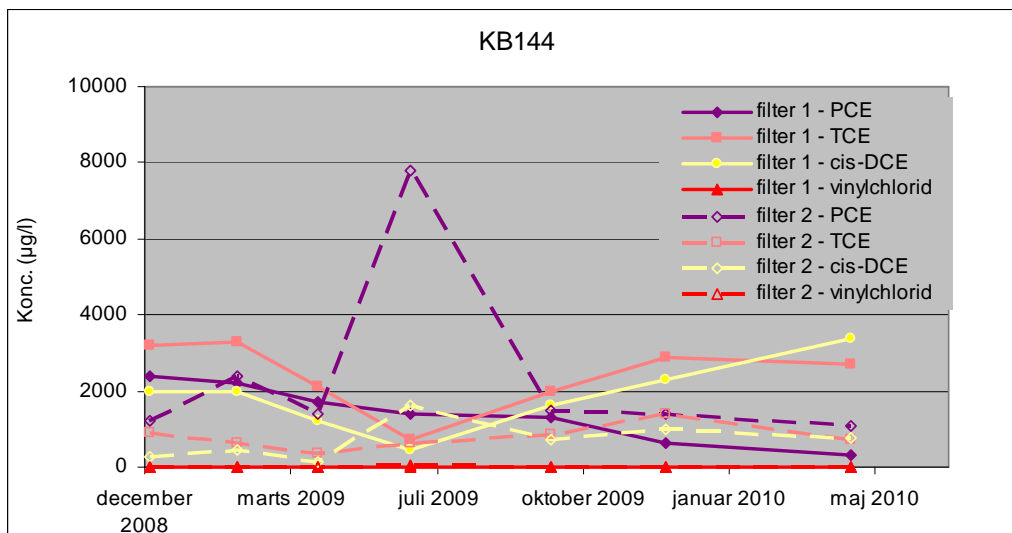
Figur 3.12: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB143-1 (nedre filter) fra december 2008 til april 2010. Udregnet på molbasis.

I det øvre filter i KB143 har der været stor variation i koncentrationerne af især PCE gennem monitoringsperioden. Koncentrationsniveauet ved den seneste monitoringsrunde i juli 2010 ligger dog på et lavere niveau end ved baselinemålingen i december 2008. Det ses af forureningssammensætningen jf. Figur 3.13, at sammensætningen varierer over monitoringsperioden, men at den overordnede tendens er en større andel af cis-DCE.



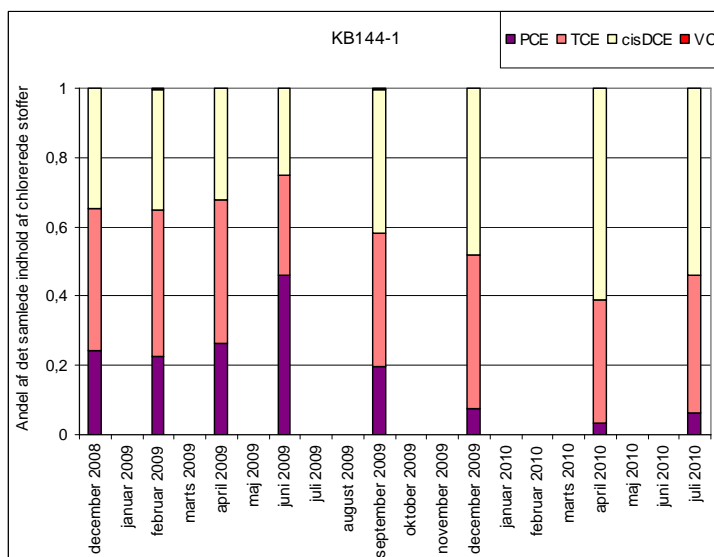
Figur 3.13: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB143-2 (øvre filter) fra december 2008 til april 2010. Udregnet på molbasis.

I KB144 er PCE koncentrationen i det nederste filter (filter 1) faldet jævnt gennem monitoringsperioden. Koncentrationen af TCE og cis-DCE er faldet fra december 2008 frem til juni 2009 og er herefter steget igen til udgangsniveauet ved den seneste monitoringsrunde i april 2010. Koncentrationen af vinylchlorid ligger i april 2010 på samme niveau som ved baselinemålingen i december 2008, mens indholdet af cis-DCE er steget til omtrent det dobbelte ved den seneste monitoring i april 2010.



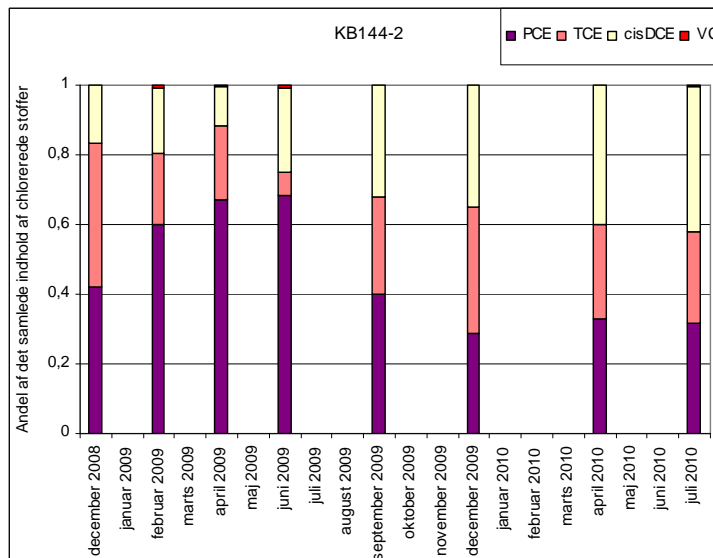
Figur 3.14: Koncentrationsudvikling og sammensætning i KB144.

Generelt ses der for KB144-1 et fald i andelen af PCE, mens andelen af cis-DCE er steget, jf. Figur 3.15.



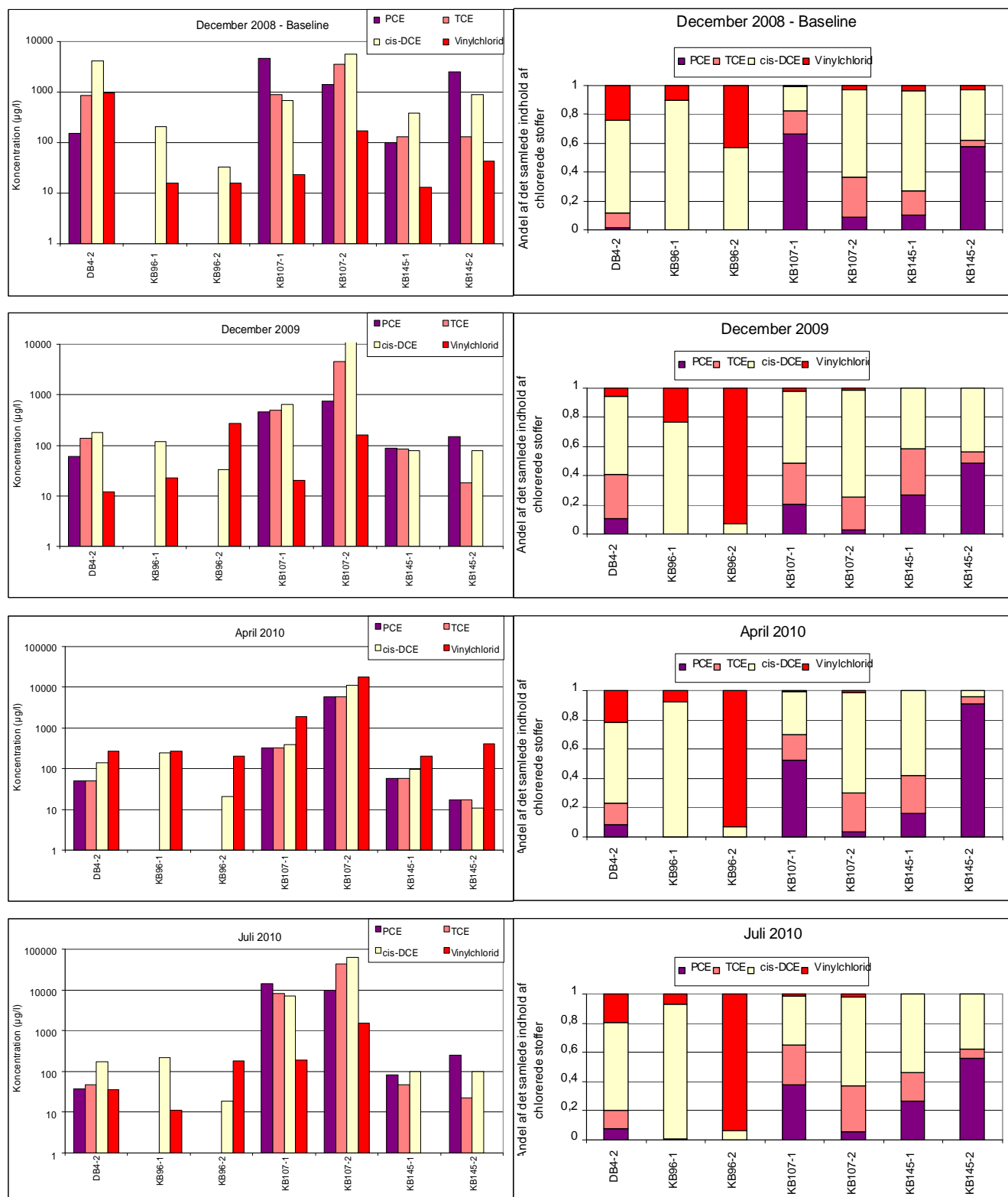
Figur 3.15: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB143-1 (nedre filter) fra december 2008 til april 2010. Udregnet på molbasis.

For det øverste filter i KB144 (filter 2) ligger PCE og TCE koncentrationen i juli 2010 på samme niveau som ved baselinemålingen, mens der ses mindre stigninger i koncentrationen af cis-DCE, jf. Figur 3.14. Denne tendens fremgår ligeledes af Figur 3.16, dog ses det, at andelen af PCE er faldet lidt fra december 2008 til juli 2010.



Figur 3.16: Andel af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i KB144-2 (øvre filter) fra december 2008 til april 2010. Udregnet på molbasis.

For de 4 monitoringsboringer omkring soil-mixingområdet er koncentrationsudviklingen ikke så markant som nedstrøms for området, hvilket var forventet. Koncentrationsudviklingen og forureningssammensætningen er illustreret i Figur 3.17.



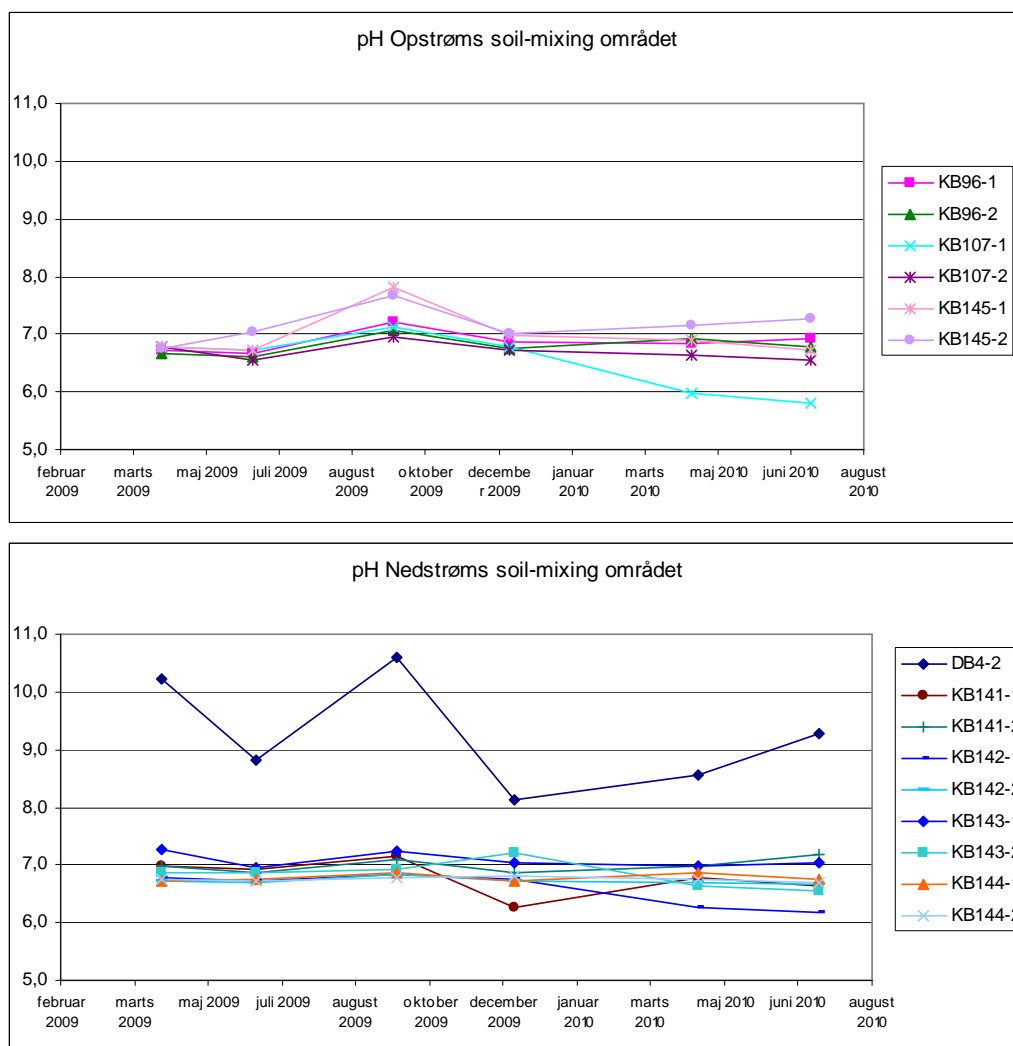
Figur 3.17: Koncentration samt andel (udregnet på molbasis) af PCE, TCE, cis-DCE og vinylchlorid i monitoringsboringerne for december 2008, og december 2009, april 2010 og juli 2010. Bemærk logaritmisk y-akse samt forskellig maksimal værdi på y-aksen i figurer i venstre side.

For boring KB96, der ligger opstrøms, ses stort set samme koncentrationsniveau gennem hele monitoringsperioden. For KB107 ses der variationer gennem perioden og en påvirkning af indstrømmende vand fra hot-spot område III i den sidste monitoringsrunde, idet indholdet her stiger med mere end en faktor 10. I DB4, der er beliggende lige nedstrøms soil-mixingområdet, ses generelt et fald i koncentrationen for samtlige chlorerede stoffer gennem monitoringsperioden. I KB145 er der ved baselinerunden fundet vinylchlorid i begge filtre, hvilket ikke genfindes i de øvrige monitoringsrunder i 2009, men som genfindes ved monitoringen i april 2010. I det øvre filter i KB145 (filter 2) ses et fald i PCE koncentrationen gennem monitoringsperioden.

Forureningssammensætningen i de 4 monitoringsboringer omkring soil-mixing området varierer gennem monitoringsperioden, jf. Figur 3.17. Den mest markante ændring ses i KB107-1 (nedre filter) frem til december 2009, hvor PCE andelen falder, mens andelen af cis-DCE stiger. Herefter ændres sammensætningen som følge af det indstrømmende vand fra hot-spot område III. Desuden ses en markant ændring i sammensætningen i det øverste filter i KB145, hvor PCE ved de seneste monitoringer i april og juli 2010 er dominerende. Dette kan som nævnt skyldes at dechloreringsprocessen er langsommere ved de lave koncentrationer, der forekommer i boringen på dette tidspunkt.

I forbindelse med vandprøvetagningen i monitoringsboringerne er der udført feltmålinger af ledningsevne, temperatur, pH, ilt og redoxpotentiale. Disse målinger er vedlagt i bilag 6.

pH-målingerne viser, at pH generelt er ens og ligger mellem 6,5 og 7,5 for området op- og nedstrøms for soil-mixingområdet. pH i DB4 er dog markant højere end i de øvrige boringer, hvilket skyldes, at boringen ligger lige i kanten af soil-mixingområdet og dermed bliver påvirket af den jernkorrosion der sker i det opblandede område. De største udsving i redoxpotentialet ses ligeledes i DB4, jf. bilag 6.



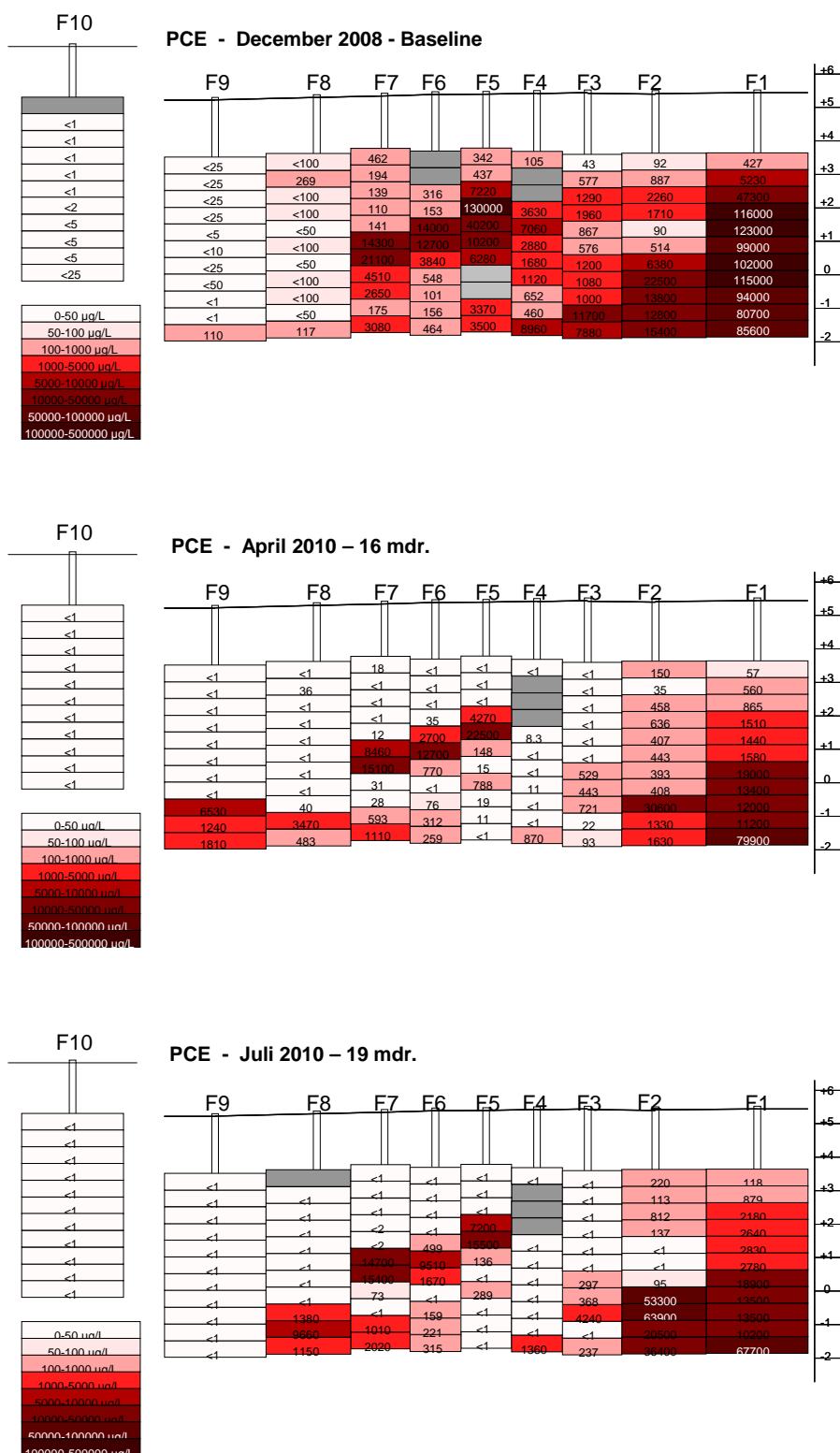
Figur 3.18: pH målinger i monitoringsboringerne op- og nedstrøms for soil-mixingområdet.

3.2.2 Resultater fra transektet nedstrøms soil-mixing området

Vandprøver udtaget fra MLS'erne er analyseret for PCE, TCE, cis-DCE, trans-DCE, 1,1-DCE, VC, ethen og ethan. De højeste koncentrationer findes for PCE, TCE, cis-DCE og VC, resultaterne af analyserne af disse ses i bilag 2.

I den opstrøms MLS (F10) er der i den sidste del af monitoringsperioden fortsat relativt lave koncentrationer af chlorerede forbindelser, og der ses ingen udvikling i koncentrationerne i den opstrøms MLS med tiden.

Figur 3.19-Figur 3.22 viser koncentrationerne af hhv. PCE, TCE, cis-DCE og VC ved baseline målingen, samt efter 16 og 19 måneders monitoring.

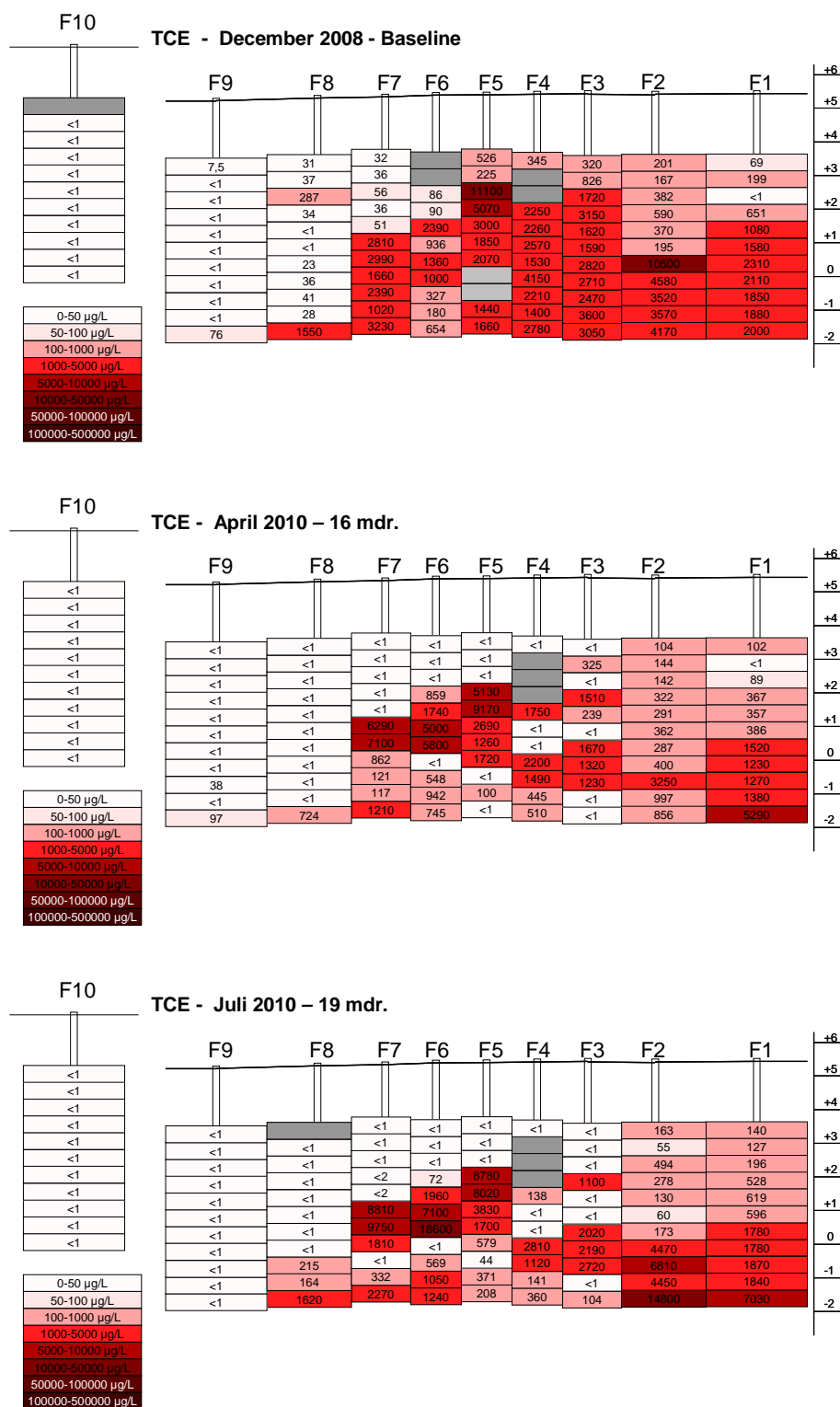


Figur 3.19: Koncentrationer af PCE (µg/L) i transektet (F1-F9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (december 2008), samt ved 16 mdrs. (april 2010) og 19 mdrs. (juli 2010) monitoring. Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at ud-tage vandprøve fra filteret.

I den tidligere afrapportering af de første seks monitoringsrunder /jf. 4/ blev det vurderet, at der er to ”adskilte” forureninger til stede. Én i den nordlige del af transektet (F1) tilknyttet det skrånende lerlag, samt én i den centrale del af transektet, hvoraf kun den sidste vurderes at være relateret til hot-spot område V. Forureningen i den nordlige del af transektet vurderes at være relateret til hot-spot område IV. Derfor er de høje koncentrationer i F1 og F2 fortsat udeladt fra vurderingen af effekter fra ZVI-Clay oprensningen.

I den centrale del af fanen blev der ved baseline målingerne fundet PCE koncentrationer på op til 130.000 µg/L. Dette var reduceret til 41.400 µg/L efter 12 måneder, 22.500 µg/L efter 16 måneder og 15.500 µg/L efter 19 måneder (jf. Figur 3.19). Der sker altså fortsat et fald i PCE koncentrationerne i den centrale del af fanen efter fjernelsen af kilden med ZVI-Clay soil-mixing. Koncentrationsændringerne sker dog langsomt, og der synes ikke at være sket en yderligere signifikant afgrænsning af forureningen i løbet af de sidste 7 måneder af monitoringsperioden. Forureningen er fortsat koncentreret omkring filtrene F5-8, F5-7, F6-6, F6-7, F7-5 og F7-6, mens koncentrationen i F5-6 dog synes at være aftaget i forhold til tidligere. Koncentrationerne af moderforbindelsen er altså aftagende, mens udbredelsen af fanen er stort set uændret.

Det er værd at bemærke, at der efter 16 og 19 måneder ses en stigning af PCE på op til 10.000 µg/L i de tre dybeste filtre i F9-F6. Dette sker efter at PCE forureningen var stort set fuldstændig fjernet fra disse filtre efter 12 måneder /jf. 4/. Stigningen i disse filtre sker i kombination med en farveændring af vandet fra klar til en rødbrun farve, samt en lidt større densitet af den farvede fase (begyndende farve separation, hvis vandprøverne får lov at stå i længere tid). Det blev desuden observeret, at der blev dannet skum under pumpning af vandet. Kemisk skete der en meget signifikant stigning i sulfatkoncentrationerne i disse filtre (bilag 3). Disse ændringer vurderes at være uafhængig af ZVI-Clay oprensningen, og i stedet for være tilknyttet det førnævnte S-ISCO projekt ved hot-spot område III, der blev opstartet i november 2009 (lige før 12 måneders monitoringen). Stigningen i PCE koncentrationerne virker til at være midlertidig. Det ses således, at PCE fanen først bevæger sig nordpå i bunden af transektet, hvorefter koncentrationerne aftager igen i den sydlige del af transektet. I F9 er PCE koncentrationerne efter 19 måneder tilbage på samme niveau som 7 måneder tidligere.



Figur 3.20: Koncentrationer af TCE (µg/L) i transektet (F1-F9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (december 2008), samt ved 16 (april 2010) og 19 måneders monitoring (juli 2010). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at udtage vandprøve fra filteret.

Betragtes udviklingen af TCE koncentrationerne (jf. Figur 3.20), så er stigningen i disse dybeste filtre i den sydlige del af transektet langt fra så signifikant, som det er tilfældet for PCE.

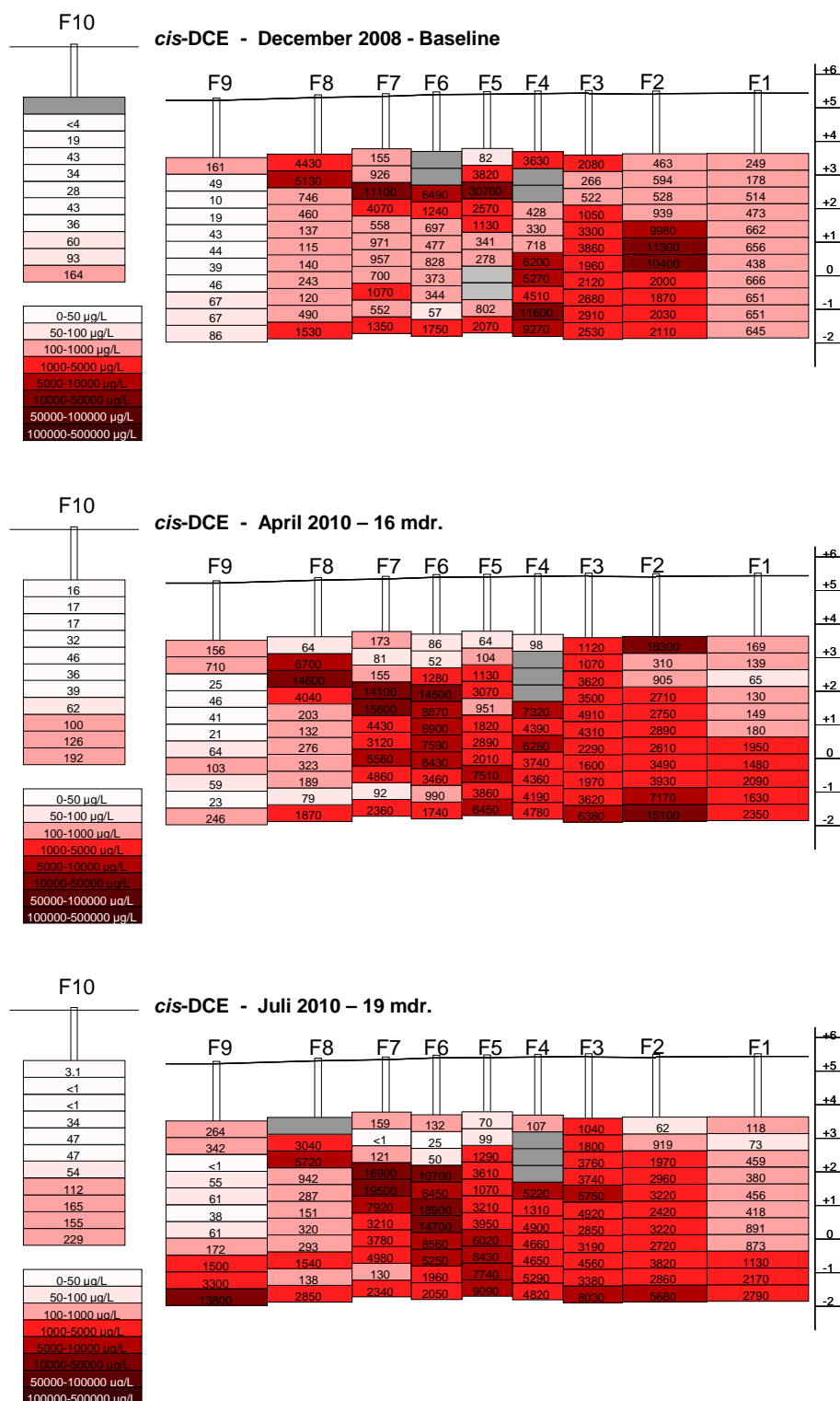
I resten af fanen nedstrøms hot-spot område V er TCE koncentrationerne efter både 16 og 19 måneder sammenlignelige med koncentrationerne efter 12 måneder. Det synes overordnet, at være nogenlunde de samme filtre, der er forurenet, og koncentrationerne er også på nogenlunde samme niveau. Dog er der et enkelt filter centralt i fanen (F6-5), hvor TCE er steget en del til 18.600 µg/L. Der har tidligere været lokale stigninger i enkelte filtre i kortere perioder (en enkelt runde), hvilket vurderes at måtte skyldes lokale ændringer i de naturlige nedbrydningsforhold og/eller strømningsforhold.

I modsætning til de første 6-9 måneder, virker de høje TCE koncentrationer efter 12-19 måneder efterhånden til, at være afgrænset til nogenlunde de samme filtre som de høje PCE koncentrationer.

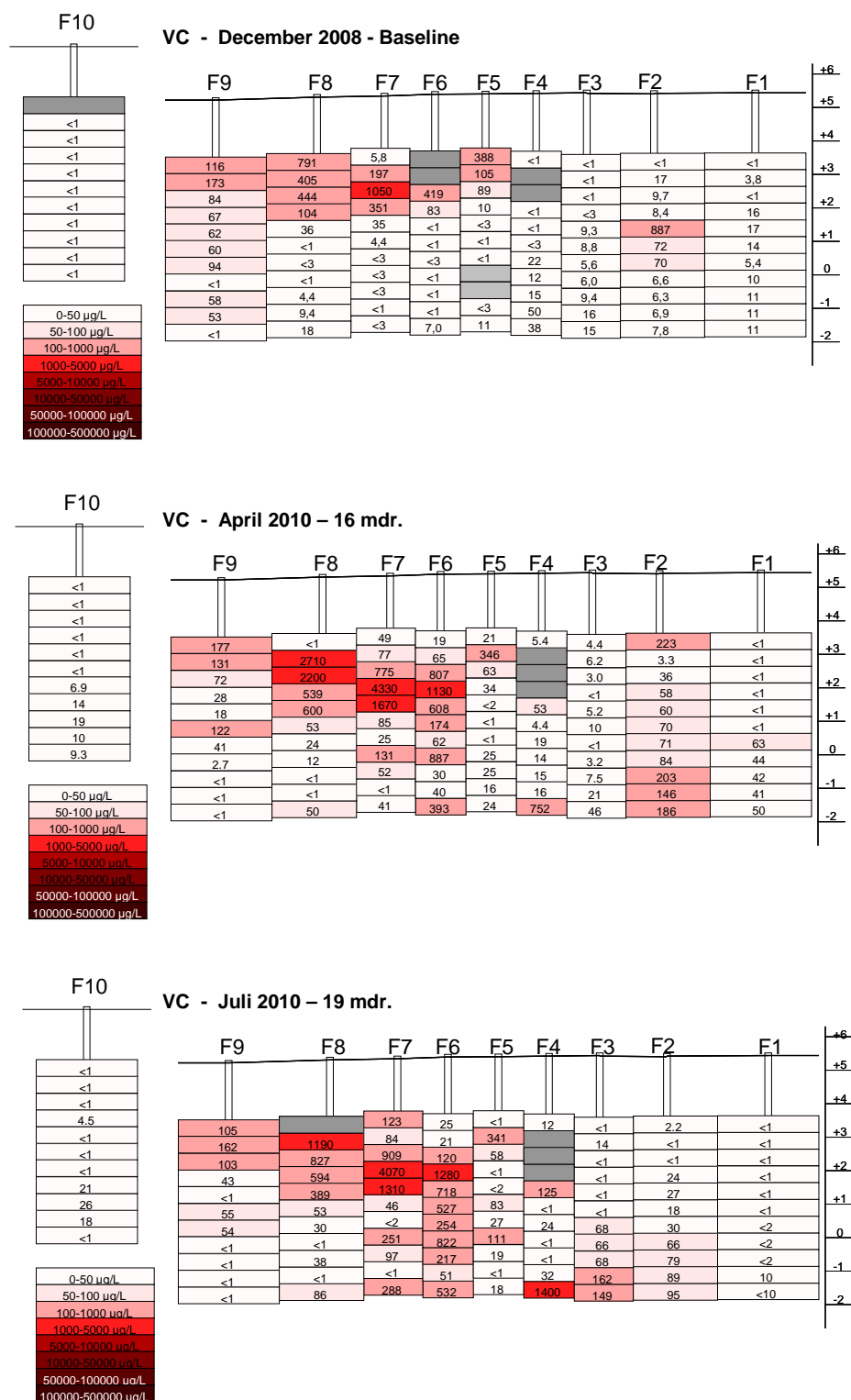
Koncentrationerne af cis-DCE i de dybeste filtre i den sydlige del af transektet virker også til at være påvirkede af den samme indtrængende forurening (jf. Figur 3.21).

Den største effekt sker dog efter, at PCE er passeret/fjernet. Således er cis-DCE koncentrationerne signifikant højere i F9-1, F9-2 og F9-3 efter 19 måneder, hvor PCE igen er væk, end de var efter 16 måneder, da PCE stadig var til stede. Med cis-DCE som nedbrydningsprodukt giver dette fint mening. Da alle de dominerende stoffer i transektet virker til at være påvirkede af den samme indtrængende forurening, så er det i fluxberegninger valgt at udelade de tre dybeste filtre i F7-F9 ved bestemmelsen af den totale flux.

For resten af transektet er det især tydeligt, at der sker et fald i cis-DCE koncentrationerne i de øvre filtre af F8, hvor der tidligere (9-12 måneder) skete en meget markant stigning. Der sker også et mindre fald i koncentrationerne i F7, mens der i F6 sker en stigning i koncentrationerne. Den samme tendens ses for VC (jf. Figur 3.22). Dette ses som et tegn på, at afstrømning af nedbrydningsprodukterne langs siden af soil-mixing området er aftaget, mens cis-DCE og VC stadig er til stede som nedbrydningsprodukter af det tilbageværende PCE og TCE.



Figur 3.21: Koncentrationer af cis-DCE (µg/L) i transektet (F1-F9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (december 2008), samt ved 16 (april 2010) og 19 måneders monitoring (juli 2010). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at udtage vandprøve fra filteret.



Figur 3.22: Koncentrationer af VC (µg/L) i transektet (F1-F9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (december 2008), samt ved 16 (april 2010) og 19 måneders monitoring (juli 2010). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at ud-tage vandprøve fra filteret.

DKG (%) - December 2008 - Baseline

DKG (%) - April 2010 – 16 mdr.

DKG (%) - Juli 2010 – 19 mdr.

Figur 3.23: Dechloreringsgrad (%) af PCE i transektet (F1-F9) og opstrøms (F10) ved baseline måling (december 2008), samt ved 16 (april 2010) og 19 måneders monitoring (juli 2010). Gråt felt angiver, at det ikke var muligt at ud-tage vandprøve fra filteret.

I de første 16 måneder er der sket en betydelig dechlorering, mens forskellen imellem 16 og 19 måneder ikke virker signifikant.

3.3 Jordforurening mellem soil-mixing området og transektet

Det er tidligere blevet vurderet, at en mulig forklaring på, at der stadig er relativt høje koncentrationer i den centrale del af fanen, kan være tilstedeværelsen af en forurening i jorden mellem soil-mixing området og transektet i form af f.eks. et tørvelag /jf. 4/. Det blev derfor besluttet, at udtage kerneprøver fra dette område. Det blev ud fra geologien (jf. Figur 3.1) vurderet, at der var størst sandsynlighed for at påtræffe et tørvelag i området mellem soil-mixing området og F4-F6. Der er derfor udtaget prøver i tre punkter midt imellem soil-mixing området og hhv. F4, F5 og F6. Kernerne benævnes F4*, F5* og F6*, og placeringen fremgår af bilag 1 samt Figur 2.1. Ud fra vandanalyserne i transektet blev det vurderet, at der var størst sandsynlighed for at påtræffe forurening i en dybde af 2-5,5 m u.t. Der blev derfor udtaget kerneprøver i denne dybde, med udtagning af delprøver i dybder svarende til filterne F4-5 til F4-10, F5-5 til F5-10 og F6-5 til F6-9.

Geologien i de udtagne kerneprøver er indikeret i Tabel 3.1. Det ses, at geologien hovedsageligt er sandet og bliver mere grovkornet med dybden. Desuden er der i 2,5 m u.t. ved F5* påtruffet ler, hvilket dog kun er aller øverst i kerneprøven. Sandet i 2,5-3,5 m u.t. generelt er relativt leret, mens lerindholdet i 3,5-5 m u.t. er begrænset. I 3,0 m u.t. ved F6* er der fundet organisk materiale, dog ikke som et decideret lavpermeabelt lag.

Tabel 3.1: Koncentrationer ($\mu\text{g/kg TS}$) af de chlorerede forbindelser, summen af disse, samt ethen og ethan i kerneprøverne. Høje koncentrationer (over jordkvalitetskriteriet) er markeret (PCE og TCE $>5000 \mu\text{g/kg}$, VC $>400 \mu\text{g/kg}$).

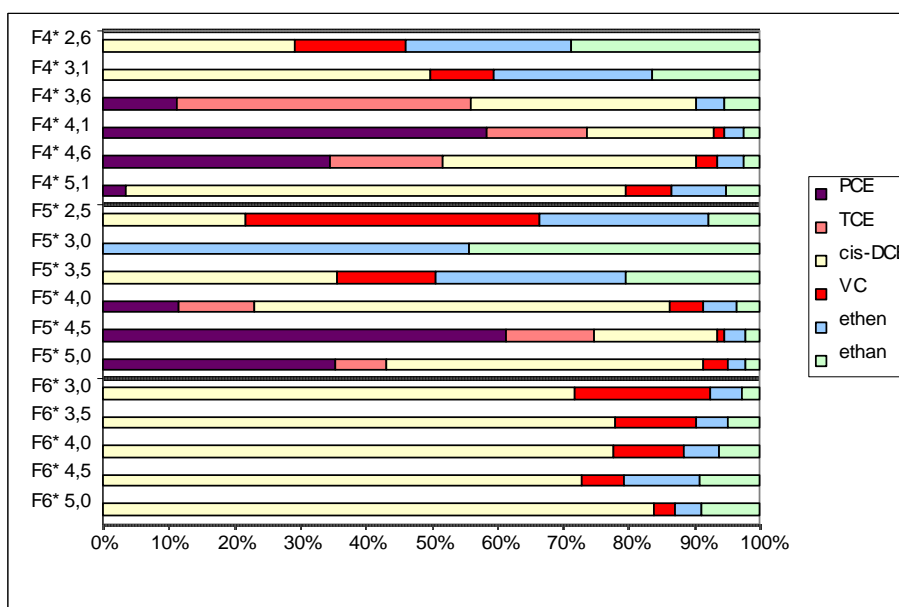
	Geologi	PCE	TCE	Cis-DCE	VC	Ethen	Ethan	Sum
F4* 2,6 m u.t.	Fint sand, leret	<50	<50	310	115	77	94	425
F4* 3,1 m u.t.	Fint sand	<50	<100	661	81	93	67	743
F4* 3,6 m u.t.	Fint sand	1110	3520	1970	<10	72	97	6600
F4* 4,1 m u.t.	Fint sand	12100	2520	2350	137	101	91	17200
F4* 4,6 m u.t.	Sand	5880	2320	3840	207	120	75	12200
F4* 5,1 m u.t.	Sand	211	<100	2711	164	86	56	3090
F5* 2,5 m u.t.	Ler, sandet	<50	<50	378	500	129	42	877
F5* 3,0 m u.t.	Sand, leret	<50	<10	<50	<10	134	114	<100
F5* 3,5 m u.t.	Sand, leret	<50	<50	775	208	182	137	983
F5* 4,0 m u.t.	Sand	2240	1730	7140	356	166	124	11500
F5* 4,5 m u.t.	Sand	29400	5060	5280	181	258	184	39900
F5* 5,0 m u.t.	Sand	12200	2160	9770	478	157	140	24700
F6* 3,0 m u.t.	Fint sand, lidt org.	<200	<10	19600	3660	378	224	23300
F6* 3,5 m u.t.	Sand, leret	<50	<10	6610	669	116	129	7280
F6* 4,0 m u.t.	Sand, lidt leret	<50	<10	5850	512	120	142	6360
F6* 4,5 m u.t.	Groft sand	<100	<10	2250	127	101	88	2370
F6* 5,0 m u.t.	Groft sand	<200	<100	2720	69	38	89	2790

De højeste koncentrationer af PCE og TCE (>5000 µg/kg) blev fundet 4,1-4,6 m u.t. i F4* og 4,5-5 m u.t. i F5* (jf. Tabel 3.1). Dette er i den centrale del af fanen fra hot-spot område V, hvor også nedstrøms vandkoncentrationer tidligere er fundet at være højest.

Disse koncentrationer af PCE og TCE er højere end koncentrationerne, der blev fundet i det oprensede område efter ét års nedbrydning (jf. /4/). Vedvarende høje koncentrationer i transektet vil dermed nærmere skyldes forurening omkring det oprensede område end afstrømning fra området.

De højeste koncentrationer af nedbrydningsprodukterne cis-DCE (>5000 µg/kg) og VC (>500 µg/kg), blev fundet 3-4 m u.t. i F6* og sammen med moderforbindelserne 4,5-5 m u.t. i F5*. Disse koncentrationer er nogenlunde på samme niveau som koncentrationerne i 2-2,5 m u.t. i soil-mixing området efter ét års oprensning (jf. /4/).

Summen af chlorerede forbindelser er under 40 mg/kg i alle prøverne, hvilket er på niveau med koncentrationerne i den østlige/nedstrøms og mindst forurenede del af soil-mixing området før oprensningen. Der er altså ikke tale om en kraftig forurening, men en nedstrøms restforurening fra den oprindelige kilde. Hvis man undersøger sammensætningen af restforureningen, da er tilstedeværelsen af alle de naturlige nedbrydningsprodukter tydelig, hvilket indikerer, at der sker en naturlig nedbrydning af restforureningen i området mellem soil-mixing området og transektet (jf. Figur 3.24).



Figur 3.24: Molfraktioner for de chlorerede forbindelser i kerneprøverne mellem soil-mixing området og transektet.

Hvor længe restforureningen vil være til stede er uvist. For at give en vurdering af, hvorvidt de pågældende jordkoncentrationer kan resultere i relativt høje nedstrøms koncentrationer, mens restforureningen nedbrydes, er fordelingen af PCE mellem vandfasen og akvifer materialet estimeret.

Forholdene for sorption i område V er relativt uafklarede, men indholdet af organisk kulstof er dog tidligere blevet bestemt for sandmaterialet i KB155 umiddelbart nedstrøms for transektet /9/. Værdien for f_{oc} blev bestemt til 0,013, hvilket er relativt højt for sand, men i overensstemmelse med andre prøver fra lokaliteten.

Baseret på denne f_{oc} -værdi kan K_d for PCE bestemmes til 1,9 L/kg via Abduls formel /7/:

$$K_d = f_{oc} K_{oc} = f_{oc} \cdot 10^{1,04 \log K_{ow} - 0,84} = 0,013 \cdot 10^{1,04 \cdot 2,88 - 0,84} = 1,9$$

Denne værdi kan sammen med typiske værdier for porøsitet, ε , og tørdensiteten, ρ_b , bruges til at bestemme fordelingen mellem vandfasen og sandet ved ligevægt. For PCE bliver fraktionen i vandet, f_v :

$$f_v = \frac{1}{1 + \frac{\rho_b}{\varepsilon} K_d} = \frac{1}{1 + \frac{1,7 \text{ kg/L}}{0,35} 1,9 \text{ L/kg}} = 0,10$$

Chlorerede ethener er generelt ikke blandt de kraftigst sorberende forbindelser, men pga. det relativt høje indhold af organisk kulstof i sandet, så vil 90 % af forureningsmassen ved ligevægt være sorberet til sandet, mens kun 10 % af forureningsmassen vil være i vandet. Sammenlignes dette med den højeste PCE koncentration i sandet 4,5 m u.t. i F5* (29.400 µg/kg) og den højeste koncentration i midt i transektet ca. 4 m u.t. i F5-7 (15.500 µg/L), da vil dette netop svare til den pågældende ligevægtsfordeling med 55,4 mg PCE i én liter mættet sand, hvoraf de 50 mg er sorberet.

Ligevægtskoncentrationer vil altså kunne forklare de observerede koncentrationer i felten. Vurderingen er dog baseret på flere estimerede værdier. Desuden er de sammenlignede koncentrationer i vandet og i sandet bestemt med næsten 2 måneders mellemrum og ej heller i præcis det samme punkt. Vurderingen af ligevægt er dermed noget usikker. Med den langsomme strømningshastighed virker det dog sandsynligt, at forholdene efterhånden kan have nærmet sig en ligevægtssituation.

Det er altså sandsynligt, at koncentrationerne nedstrøms i transektet vil være påvirket af restforureningen mens denne nedbrydes, hvorved flux reduktionen må forventes at være relativt langsom indtil restforureningen er fjernet.

3.4 **Potentialeforhold**

Soil-mixingområdet udgør en hydraulisk barriere for vandstrømning, og vil derfor have en effekt på grundvandsstrømningen i området. Det forventes at der vil ske en opstuvning opstrøms og et fald i potentialet nedstrøms for soil-mixingen. Da vandet skal presses rundt om området, forventes desuden en øget strømningshastighed langs siderne af soil-mixingområdet. På baggrund af en modelle-ring af effekten af soil-mixing på grundvandsstrømningen, vurderes det at ændringen i grundvandsspejlet ville blive <5 cm.

For at dokumentere denne effekt på grundvandsstrømningen, er der udført pejlerunder i borer omkring området, hvor der er foretaget soil-mixing. Pejlerunderne er foretaget i borer filteret i det øvre sekundære sandmagasin, med filter 1, som er det dybeste filter, filteret inden for intervallet 3,5 -7,5 m u.t. og filter 2 inden for intervallet 1,1 – 4,8 m u.t. Detaljer om pejlerunderne kan findes i /4/.

Ud over pejlerunderne er der desuden installeret dataloggere i KB8, KB17 og KB95, der kontinuerligt har logget vandspejlet.

KB8 ligger længst væk fra området med soil-mixing (>50 m opstrøms), og vurderes derfor at være upåvirket af soil-mixingen. Denne boring benyttes derfor til at vurdere den naturlige variation i grundvandsspejlet over perioden.

Resultaterne af pejlingerne er præsenteret i Figur 3.25-Figur 3.26 samt på to situationsplaner (bilag 5), hvor den rumlige fordeling af resultaterne er illustreret.

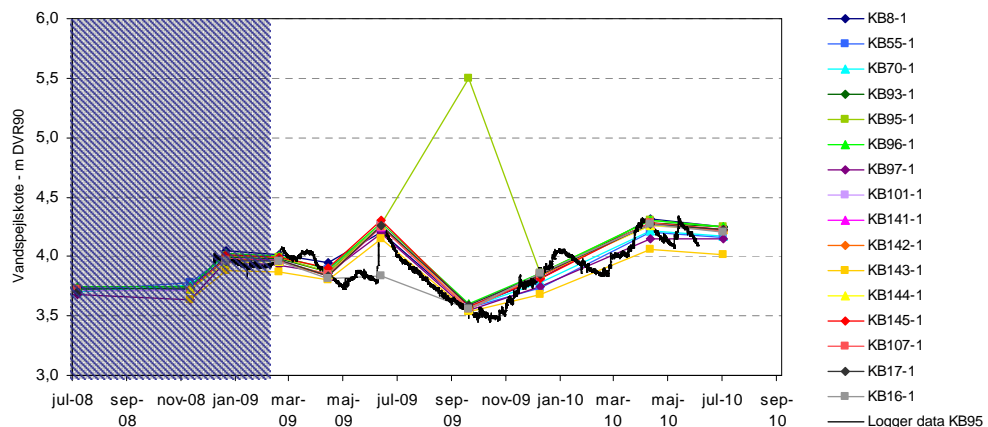
I figur Figur 3.25 og Figur 3.26 ses grundvandsspejlet i hhv. boringernes filter 1 og filter 2. På graferne ses også loggerdata fra KB95, der ligger ca. 3 meter opstrøms soil-mixingområdet. Det er tidligere konkluderet, at grundvandsspejlet varierer gennem perioden og at denne variation stor set er ens for alle borer. Den samme konklusion er gældende efter de to supplerende pejlerunder. Boringerne KB16-1, KB95-1 og DB4-2 skiller sig således fortsat ud, mens variationen i borerne er meget lig variation i KB8, der som nævnt antages at være upåvirket og dermed viser den naturlige variation.

Resultaterne fra pejlerunderne er plottet sammen med data fra en datalogger placeret i KB95 i Figur 3.25 og Figur 3.26. Der ses god overensstemmelse mellem pejlingerne og logger data. Dog falder pejlingerne for KB95-1, KB95-2 og

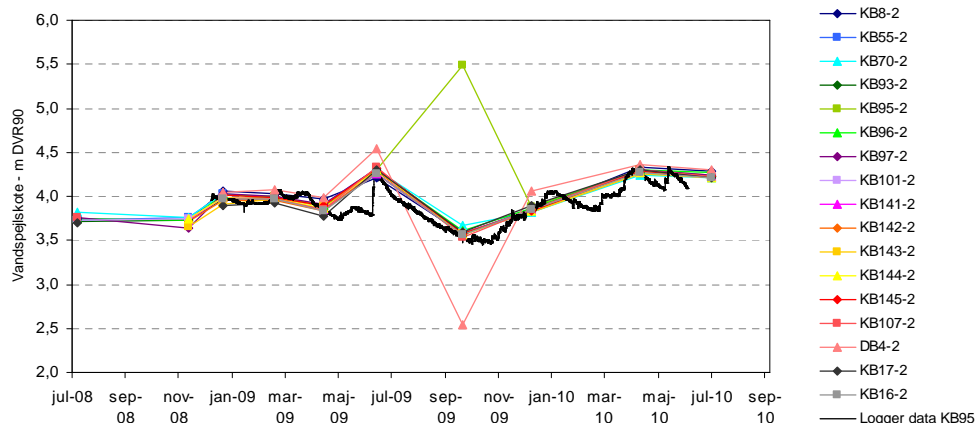
DB4-2 fra 21/9 2009 meget ved siden af, og disse pejlinger vurderes derfor at være fejlmålinger.

I Figur 3.27 ses de tre dataserier fra dataloggerne i boring KB8, KB17 og KB95. For disse data ses også en meget stor lighed med variationen i KB8. Ud fra logger data ses desuden, at grundvandsspejlet har en døgnvariation på op mod et par centimeter.

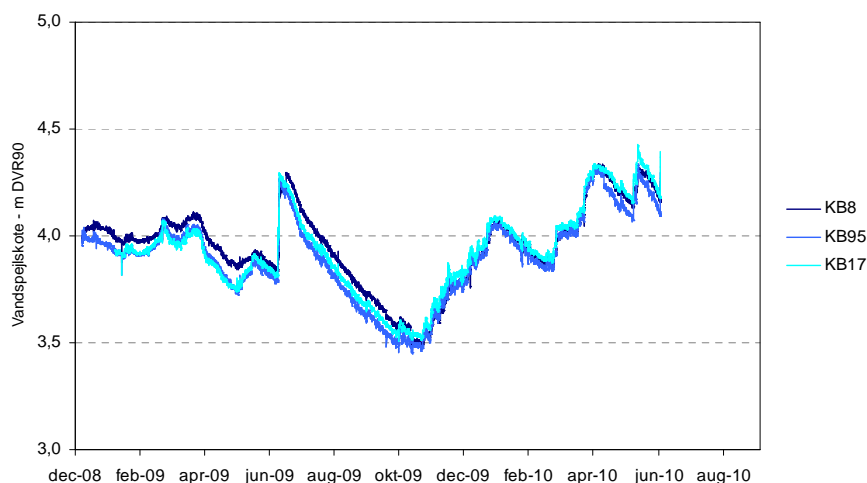
Loggerdataserierne viser en meget brat stigning i grundvandsspejlet på omkring 0,5 m i juni 2009, hvorefter potentialet falder de følgende måneder. Denne stigning genfindes også i peyledata for samtlige boringer. Nedbørsdata fra DMI viser, at der d. 11. juni var en usædvanlig stor nedbørshændelse, og det vurderes, at dette er årsagen til den meget bratte stigning i grundvandsspejlet i området.



Figur 3.25: Grundvandsspejl i filter 1 for hele perioden. På grafen ses også loggerdata fra KB95. Det skraverede område angiver perioden før soil-mixing. Pejlingen i KB95-1 i september 2009 vurderes at være en fejlmåling.



Figur 3.26 Grundvandsspejl i filter 2. På grafen ses også loggerdata fra KB95. Det skraverede område angiver perioden før soil-mixing. Pejlingerne i KB95-2 og DB4-2 i september 2009 vurderes at være fejlmålinger.



Figur 3.27: Grundvandsspejl logget kontinuerligt med datalogger i KB8, KB17 og KB95. Dataloggerne i KB8 og KB95 er installeret samtidig med, at soil-mixing foretages i dec. 2008, mens datalogger i KB17 er installeret i starten af jan. 2009.

Der er tidligere udført en modellering af soil-mixing områdets effekt på grundvandsstrømningen, hvor det blev vurderet, at ændringen i grundvandsstrømningen ville være <5 cm, hvilket er i samme størrelsesorden som døgnvariationen og væsentligt mindre end den naturlige variation over måleperioden. Det er på denne baggrund vurderet, at de forventelige ændringer i grundvandsspejlet rundt om området med soil-mixing ikke er målbare.

Den overordnede grundvandsstrømning i området er fra vest mod øst i såvel det primære som det sekundære magasin. Da grundvandsspejlet er meget fladt er gradienten i området lille. For det øvre sekundære magasin i Skuldelev er der i de kvartalsvise pejlerunder i 2009 observeret relativt stabile gradienter på omkring 2-3 ‰ i området mellem Vestergade og gadekæret, hvor hot-spot område V befinder sig /8/. Disse værdier kan generelt genfindes lokalt for hot-spot område V. De lokale målinger er dog præget af en del variation igennem monitoringsperioden, samt mindre variationer mellem målingerne i den nedre del og den øvre del af magasinet.

Fortages der en vurdering af gradienten baseret på monitoringsboringerne KB96 umiddelbart opstrøms soil-mixing området og KB144 umiddelbart nedstrøms den centrale del af transektet, da findes gradienter på <1 ‰ til 6 ‰. De laveste gradienter (<2 ‰) findes umiddelbart før soil-mixing i november 2008, samt i juni og december 2009 ved 6 og 12 måneders monitoringen. For de resterende monitoringsrunder er der generelt observeret gradienter på 2-4 ‰, dog helt op til 6 ‰ for målingerne i den nedre del af magasinet.

3.5 Fluxberegninger

For fluxen, J [g/år], igennem tværsnitsarealet, A [m²], gælder følgende forhold:

$$J = A \cdot C \cdot K \cdot \frac{dh}{dl},$$

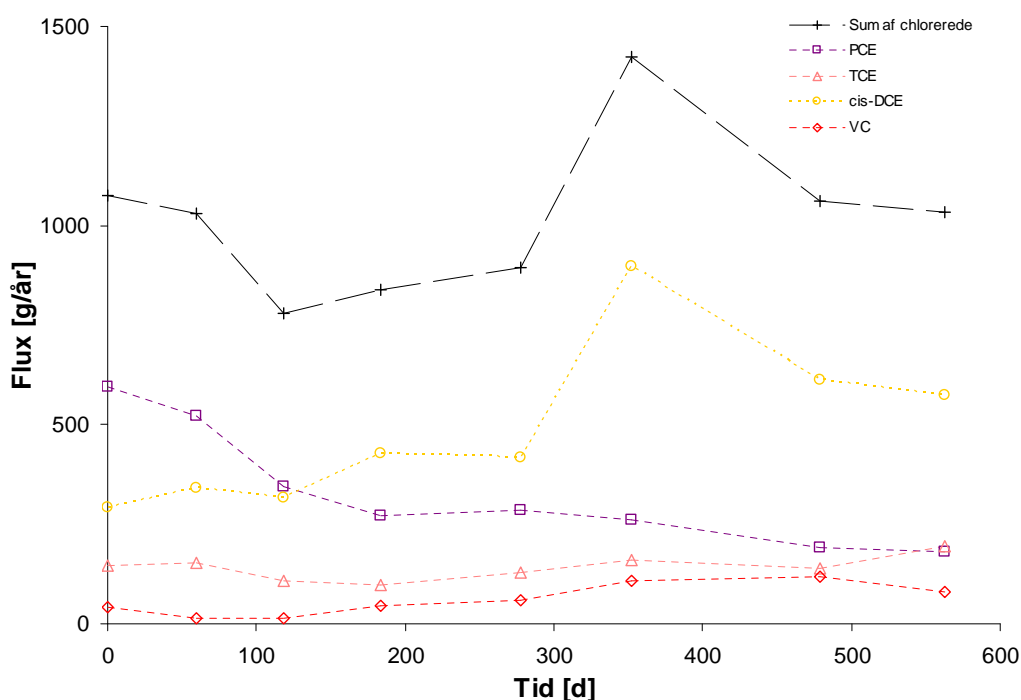
hvor C er koncentrationen af chlorerede opløsningsmidler [g/m³], K er den hydrauliske ledningsevne [m/år], og dh/dl er den hydrauliske gradient [m/m].

Ud fra de målte koncentrationer af chlorerede forbindelser (bilag 2), samt de ved slugtestene bestemte hydrauliske ledningsevner (jf. Figur 3.2), kan fluxen gennem det nedstrøms transekt findes. Den hydrauliske gradient varierer som nævnt igennem monitoringsperioden med værdier på 0-6 ‰. Lokale potentialeforskelle i området gør en eksakt bestemmelse af den hydrauliske gradient udfordrende, det er dog vurderet at den hydrauliske gradient er 2-4 ‰ i hovedparten af monitoringsperioden. En konstant hydrauliske gradient på 3 ‰ er derfor anvendt for hele transektet i hele monitoringsperioden.

Det blev fundet, at soil-mixing med tilsætning af ler ikke ændrede strømningsforholdene målbart i forhold til de naturlige variationer der forekommer i området. Dermed vil ændringer i fluxen som følge af hydrauliske ændringer være et udtryk for den naturlige hydrauliske variation i magasinet. Så mens en varierende gradient bedre vil udtrykke den reelle flux igennem transektet, da vil en konstant gradient udtrykke reduktionen af fluxen som følge af ZVI-Clay implementeringen.

I de tilfælde hvor gradienten er lav ($<2\text{ ‰}$) vil der dermed reelt være en betydelige mindre flux igennem transektet end beregnet, mens det omvendte vil være tilfælde i de få tilfælde med en høj gradient ($4\text{--}6\text{ ‰}$). I langt de fleste tilfælde, hvor gradienten er $2\text{--}4\text{ ‰}$, vil den reelle flux være indenfor $\pm 33\%$ af den beregnede flux (jf. fluxligningen).

I Figur 3.28 ses den totale flux af hhv. PCE, TCE, cis-DCE og VC igennem transektet for hver monitoringsrunde (data for hvert filter i bilag 4). Som førnævnt er de tre dybeste filtre i F7-F9 ikke medregnet for de sidste to monitoringsrunder. Desuden er resultaterne for baseline målingerne og de endelige målinger efter 19 måneder præsenteret i Figur 3.29-Figur 3.32.



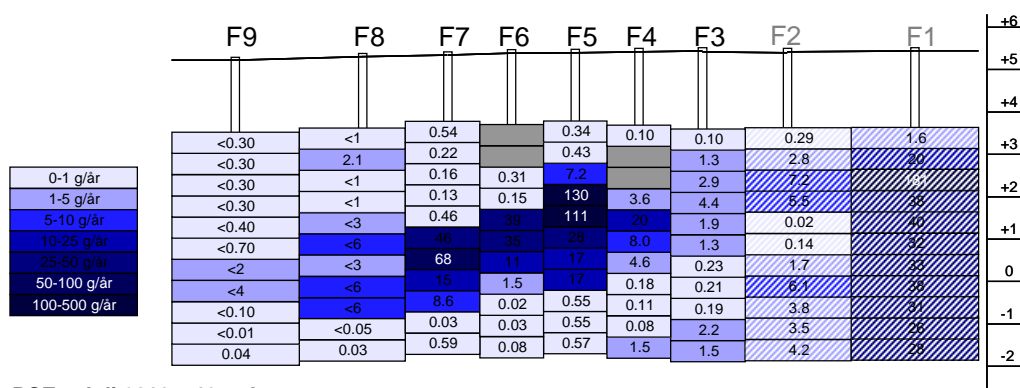
Figur 3.28: Udviklingen i fluxen [g/år] af PCE, TCE, cis-DCE og VC igennem transektet (F3-F9) i perioden efter implementeringen af ZVI-Clay soil-mixing.

Det ses af Figur 3.28, at fluxen af PCE fra hot-spot område V (F3-F9) ved baseline er ca. 600 g/år. I det første halve år efter implementering af ZVI-Clay falder fluxen relativt hurtigt til under halvdelen af den oprindelige flux. Den efterfølgende reduktion i PCE fluxen i den resterende del af monitoringsperioden er relativ beskeden. I perioden fra juni til september 2009 (6-9 måneders monitoringen) sker der ligefrem en mindre stigning, mens fluxen derefter falder betydeligt langsommere end i det første halvår. En del af formålet med de ekstra monitoringsrunder var at undersøge, om flux reduktionen var gået i stå, men dette er altså ikke tilfældet.

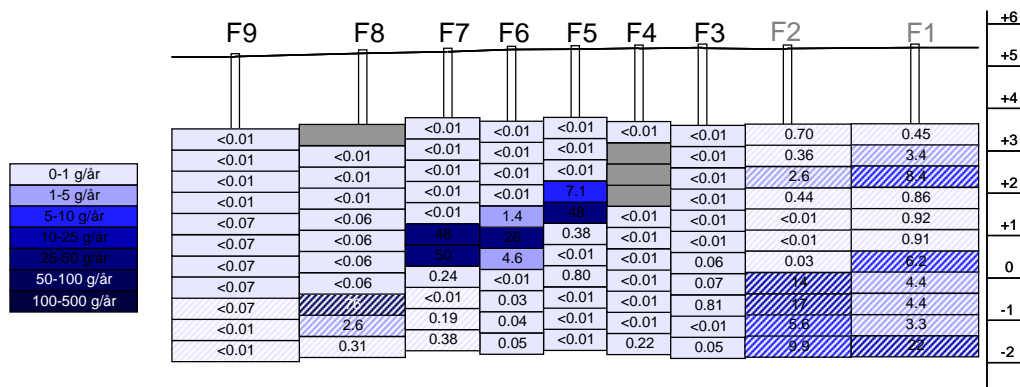
Den langsommere flux reduktion sidst i monitoringsperioden kan være et resultat af den tidligere beskrevne restforurening mellem soil-mixing området og transektet. Det første halve år af monitoringsperioden, hvor påvirkningen fra kilden var størst og vandkoncentrationer var langt over ligevægtskoncentrationen for restforureningen, da vil der kunne ske en kraftig reduktion i fluxen uden den store påvirkning fra restforureningen. Ved afslutningen af monitoringsperioden synes forholdet mellem sorberet PCE i det undersøgte område og PCE i vandfasen at være nogenlunde i ligevægt. Herved vil desorption af PCE til vandfasen begynde at være en kilde til forurening. Det må altså fortsat forventes at PCE fluxen falder relativt langsomt indtil restforureningen er nedbrudt/desorberet.

Ved monitoringsperiodens udløb efter 19 måneder er fluxen af PCE som følge af ZVI-Clay implementeringen blevet reduceret til en tredjedel af den oprindelige flux. Faldet i PCE fluxen sker i hele transektet (jf. Figur 3.29), således at fluxen efter 19 måneder stort set udelukkende sker igennem 7 centrale filtre (F5-F7), mens den i de resterende filtre er <1 g/år.

PCE – December 2008 – Baseline

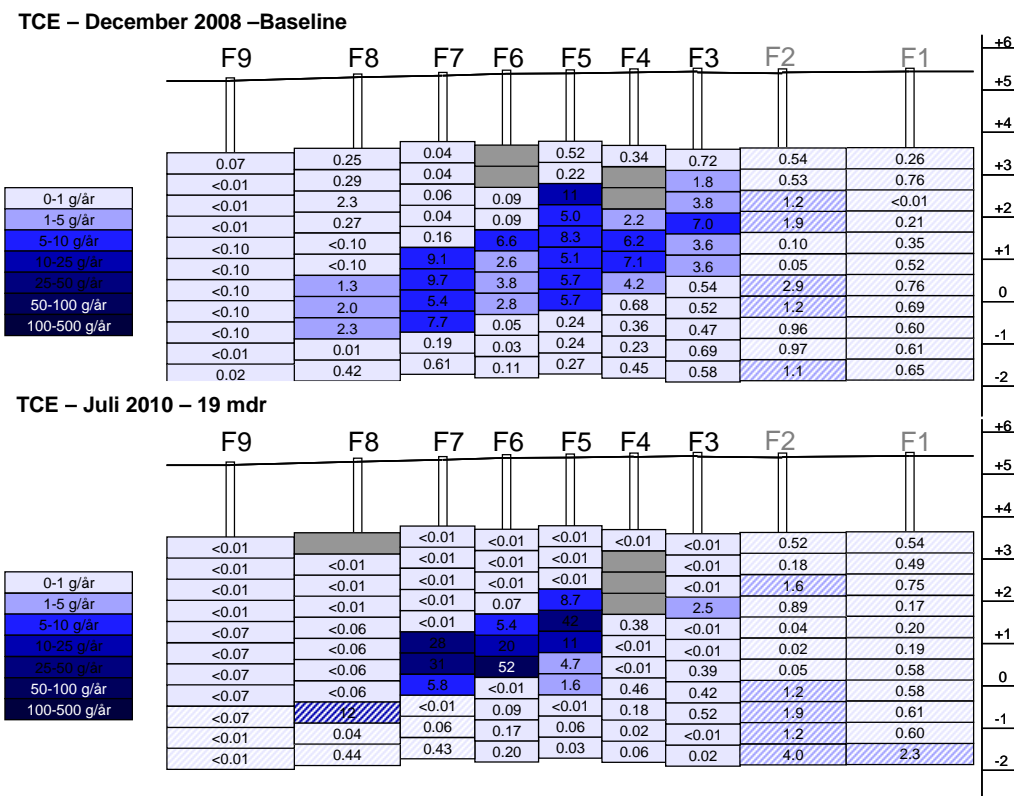


PCE – Juli 2010 – 19 mdr.



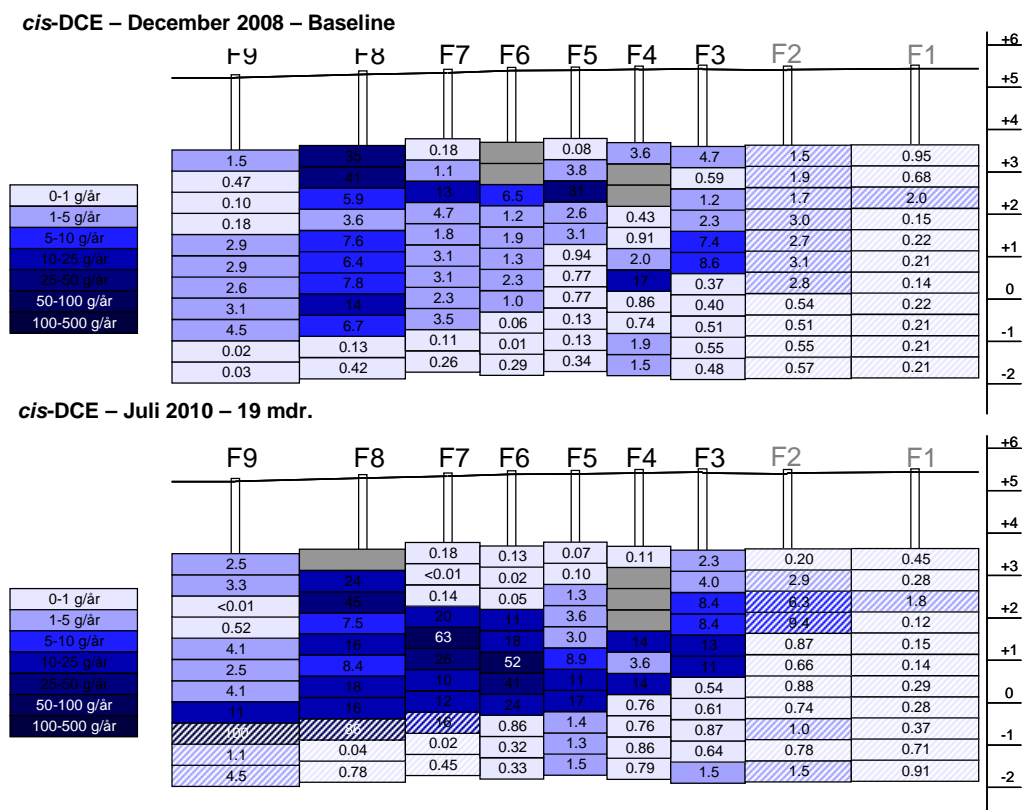
Figur 3.29: Flux af PCE (g/år) i transektet ved baseline måling (december 2008) og 19 mdrs monitoring (juli 2010). Skraverede felter angiver de områder hvor der vurderes at være bidrag fra andre kildeområder.

For TCE er der fortsat ikke en tydelig overordnet tendens, da fluxen stiger og falder fra en monitoringsrunde til den næste (jf. Figur 3.28). Dog synes der, at være en tendens til, at TCE fluxen med tiden koncentrereres mere omkring F5-F7, hvor den største reduktion af PCE foregår, mens den falder i F3-F4 og F8-F9 (jf. Figur 3.30).



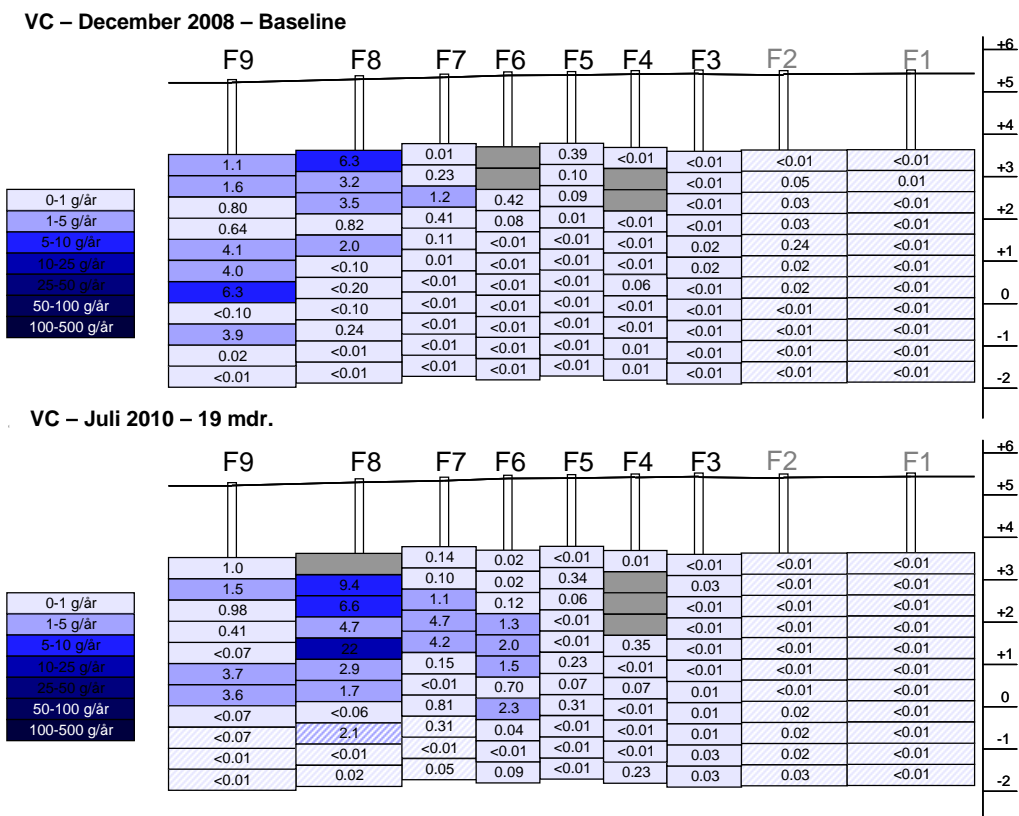
Figur 3.30: Flux af TCE (g/år) i transektet ved baseline måling (december 2008) og 19 mdr's monitoring (juli 2010). Skraverede felter angiver de områder hvor der vurderes at være bidrag fra andre kildeområder.

For cis-DCE er der sket en overordnet stigning i fluxen i det meste af transektet (jf. Figur 3.31). Fluxen er steget løbende igennem de første 12 måneder, men markant mellem monitoringsrunderne efter hhv. 9 og 12 måneder (jf. Figur 3.28). Efter 12 måneder sker der et knæk i kurven, hvor fluxen af cis-DCE falder kraftigt fra knap 900 g/år til godt 600 g/år, og den forsætter med at falde yderligere en smule frem til monitoringsrunden efter 19 måneder. Efter 19 måneder er fluxen af cis-DCE dog stadig højere end ved baseline målingen.



Figur 3.31: Flux af cis-DCE (g/år) i transektet ved baseline måling (december 2008) og 19 mdr's monitoring (juli 2010). Skraverede felter angiver de områder hvor der vurderes at være bidrag fra andre kildeområder.

Som det var tilfældet for cis-DCE, så stiger fluxen af VC løbende, dog uden en tilsvarende markant stigning mellem monitoringsrunderne efter hhv. 9 og 12 måneder (jf. Figur 3.28). Kurven for VC når tilsyneladende også at knække, hvorved fluxen igen er aftagende. Dette sker lidt senere end for cis-DCE, således at der fra 12 til 16 måneder stadig sker en mindre stigning i fluxen af VC, men efter 19 måneder er denne ligeledes på vej ned igen. Niveaut er stadig højere end det oprindelige niveau (jf. Figur 3.32), men forløbet ser ud til at være nået et punkt, hvor koncentrationerne af nedbrydningsprodukter også er på vej ned igen.



Figur 3.32: Flux af VC (g/år) i transektet ved baseline måling (december 2008) og 19 mdr's monitoring (juli 2010). Skraverede felter angiver de områder hvor der vurderes at være bidrag fra andre kildeområder.

4. **SAMMENFATNING**

ZVI-Clay teknologien blev afprøvet på kildeområde V på lokaliteten i Skuldelev, hvor der i uge 50 2008 blev udført soil-mixing med bentonit og mikroskala nul-valent jern (ZVI) på det ca. 25 m² store kildeområde ned til ca. 8 m u.t.

ZVI-Clay teknologiens formål er at opnå en kombination af nedbrydning og immobilisering af forureningen, hvor nul-valent jern fremmer en abiotisk reduktiv dechlorering, mens leret nedsætter den hydrauliske ledningsevne og dermed mobiliteten af forureningen.

Der blev fundet en signifikant oprensningseffektivitet for PCE det første år efter soil-mixing med en gennemsnitlig nedbrydning på >99 % (halveringstid på 50 dage), som følge af en gennemsnitlig jerntilsætning på 3 %. Den nedstrøms flux-reduktion som følge af oprensningen skete langsommere end kildefjernelsen. Monitoringsperioden blev derfor udvidet med yderligere 2 monitoringsrunder over 7 måneder, hvorved grundvandskoncentrationerne i alt er fulgt gennem 19 måneder efter soil-mixingen. Resultater fra monitoringsboringer rundt om soil-mixing området samt fluxberegninger baseret på resultater fra MLS'er i transektet nedstrøms soil-mixing området det første år er tidligere præsenteret /9/.

I den udvidede monitoringsperiode er en række af monitoringsboringerne påvirket af indstrømmende vand i bunden af det sekundære magasin med høje koncentrationer af chlorerede stoffer fra hot-spot område III, hvor oprensning ved S-ISCO blev påbegyndt i november 2009. Der er således i de dybeste filtre i KB141 og F8-F9 samt begge filtre i KB107 observeret en markant stigning i indholdet af chlorerede stoffer i de to sidste eller den sidste monitoringsrunde.

Når boringer, der ligger nedstrøms soil-mixing området (DB4, KB142 og KB144) betragtes isoleret sammen med KB145, der ligger lidt mere nordligt ifht. strømningsretningen, ses der en reduktion i summen af chlorerede stoffer i enten det terrænnære eller dybe filter.

Forureningssammensætningen i de 4 monitoringsboringer omkring soil-mixing området varierer gennem monitoringsperioden, jf. Figur 3.17. Den mest markante ændring ses i KB107-1 (nedre filter) frem til december 2009, hvor PCE andelen

falder, mens andelen af cis-DCE stiger. Herefter ændres sammensætningen som følge af det indstrømmende vand fra hot-spot område III. Desuden ses en markant ændring i sammensætningen i det øverste filter i KB145, hvor PCE ved de seneste monitoringer i april og juli 2010 er dominerende. Dette kan som nævnt skyldes at dechloreringsprocessen er langsommere ved de lave koncentrationer, der forekommer i boringen på dette tidspunkt.

Samlet er der således indikation på, at oprensningen ved soil-mixing har ført til både en reduktion i indholdet af PCE og til en øget nedbrydning ved reduktiv dechlorering.

Ud fra resultaterne fra transektet, er fluxen af både PCE og nedbrydningsprodukter bestemt. Det blev fundet, at koncentrationerne og fluxen af moderforbindelsen PCE forsat falder, således at fluxen af PCE efter 19 måneder er reduceret fra 596 g/år til 182 g/år, hvorved mindre end en tredjedel af den oprindelige flux er tilbage. Den kraftigste reduktion sker det første halve år efter ZVI-Clay implementeringen, hvorefter reduktionen er mere begrænset.

Den langsommere fluxreduktion vurderes delvist at skyldes den generelt lave hydraulisk gradient, og dermed strømningshastighed, på lokaliteten. At fluxreduktionen sidst i monitoringsperioden sker relativt langsomt i forhold til det første halve år vurderes at kunne skyldes restforureningen i sandlaget mellem kildeområdet og transektet. Udtagne kerneprøver fra dette område viste en restforurening af chlorerede forbindelser på op til 40 mg/kg, hvilket er i størrelsesordenen med den mindst forurenede del af kildeområdet før oprensningen. Ved monitoringsperiodens udløb vurderes det, at der er nogenlunde ligevægt mellem sorberet PCE og PCE i vandfasen. Desorption fra sandlaget vil dermed kunne være en kilde til PCE forurening, hvilken kan forklare den langsommere fluxreduktion.

De udtagne kerneprøver viste tegn på fuldstændig nedbrydning ved reduktiv dechlorering med indhold af PCE på mindre end 60 % af det totale indhold af chlorerede stoffer samt indhold af ethen og ethan. Restforureningen forventes således med tiden at blive nedbrudt. Indtil dette er sket vil restforureningen dog være med til at begrænse fluxreduktionen nedstrøms, således at den fortsatte fluxreduktion vil ske relativt langsomt. Restforureningen er ikke nødvendigvis den eneste årsag til at fluxen med tiden reduceres langsommere, den vurderes dog at være en betydelig årsag.

For nedbrydningsprodukterne, cis-DCE og VC, blev der sidst i den oprindelige monitoringsperiode set en kraftig stigning i fluxen. I de efterfølgende to monitoringsrunder er det blevet observeret, at denne stigning ikke har været vedvarende, således at fluxen nu langsomt er begyndt at blive reduceret.

Status efter de 19 måneders monitoring er altså, at den overordnede flux er ned-
adgående om end relativt langsomt.

5. REFERENCER

- /1/ Source zone remediation via ZVI-CLAY. Centre for Contaminant Hydrology. Colorado State University, USA.
- /2/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Afprøvning af ZVI-Clay metoden til oprensning af DNAPL på lokaliteten Vestergade 5, Skuldelev. Fase 1: Litteraturstudie og treatabilityforsøg (foreløbig afrapportering). April 2008. DTU Miljø og NIRAS A/S.
- /3/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Afprøvning af ZVI-Clay metoden, Område V, Skuldelev. Beskrivelse og dokumentation af installation. April 2009. NIRAS A/S.
- /4/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Afprøvning af ZVI Clay metoden, Område V, Skuldelev. Dokumentation af oprensningseffekt – Monitoring i perioden december 2008 til december 2009. Juli 2010. NIRAS A/S.
- /5/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Afprøvning af ZVI Clay metoden, Område V, Skuldelev. Fluxreduktion – Baseline og 1. monitoring. April 2009. NIRAS A/S.
- /6/ Bouwer, H. & Rice, R.C. (1976). A slug test method for determining hydraulic conductivity of unconfined aquifers with completely or partially penetrating wells. Water Resources Research, 12, 423-428.
- /7/ Kjeldsen, P. & Christensen, T.H. (1996). Kemiske stoffers opførsel i jord og grundvand. Institut for miljøteknologi, DTU. Miljøprojekt nr. 20, Miljøstyrelsen.
- /8/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Vestergade 5, Skuldelev. Regelmæssig pejling af grundvandsstand. Notat April 2010. NIRAS A/S.
- /9/ Region Hovedstaden, Koncern Miljø. Vestergade, Skuldelev. Sammenhæng mellem forureningsniveau i øvre sekundære grundvand og poreluft. Afsluttende afrapportering efter 3 monitoringsrunder. September 2010. NIRAS A/S.

Bilag 1

Oversigtskort



- Tagnedløb
- Gulvafløb
- Indmålt spildevandsbrønd
- Spildevandsbrønd (upræcis placering)
- Gammel regnvandsledning
- - - Ny regnvandsledning
- . - Gammel spildevandsledning
- - - Ny spildevandsledning

Tegningen er baseret på affotograferet materiale og er ikke nødvendigvis målfast

- Undersøgelingsboring, filtersat november/december 2008
- GeoProbeboring
- Geoteknisk boring, filtersat
- Undersøgelingsboring, ikke filtersat
- Filtersat boring
- + MLS-boring (DTU)
- Kerneprøver, udtaget august 2010

- Monitoringsboring Soilmixing ZVI-clay
- Soilmixing område

NB!
Koncentration i monitoringsboringer er fra baseline (nov/dec 08). Øvrige koncentrationer er fra tidligere undersøgelse

1:250
0 5 10 m

Bilag 1 Vestergade 5, Skuldelev

Situationsplan
Monitoring af soilmixing ZVI-clay

Sag nr.: 03.920.18

Oktober 2010

NIRAS
proj.doc\tegn\2010\bilag2-uds.cdr

Bilag 2

Analyseresultater - vandprøver

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 19-11-2008
 Version: 1
 Udtaget: 12-11-2008
 Modtaget: 12-11-2008
 Påbegyndt: 12-11-2008
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 50616-50623

Parameter	Enhed	Metode	143-1 50616/08	143-2 50617/08	144-1 50618/08	144-2 50619/08	142-1 50620/08
<i>Kommentar nr:</i>			*6	*3	*2	*4	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	4800	200	3200	920	2400
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	28000	15000	2400	1200	1400
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<500	<200	<100	<25	<25
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	230	<40	<20	<5.0	<5.0
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	510	<40	94	7.9	36
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	11000	230	2000	280	720
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<40	<20	<5.0	<5.0

Parameter	Enhed	Metode	142-2 50621/08	144-1 50622/08	141-2 50623/08
<i>Kommentar nr:</i>			*5	*1	*1
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	3700	0.15	0.057
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	12000	0.059	<0.020
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<250	<0.10	<0.10
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	270	14	120
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	0.17	<0.020
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	390	1.9	1.3
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	8100	78	23
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<0.020	<0.020

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Trine Kornbeck

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 06-01-2009
 Version: 1
 Udtaget: 22-12-2008
 Modtaget: 22-12-2008
 Påbegyndt: 22-12-2008
 Udtaget af: NIRAS/MUC

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 57826-57831

Parameter	Enhed	Metode	KB145-1 57826/08	KB145-2 57827/08	DB4-2 57828/08	KB96-1 57829/08	KB96-2 57830/08
<i>Kommentar nr:</i>			*1	*1	*1	*1	*1
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	130	130	860	0.43	<1.0
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	100	2500	150	<0.40	<1.0
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<25	<100	<2.0	<5.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	13	43	970	16	390
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	3.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	390	900	4100	210	33
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<5.0	<20	<0.40	<1.0

Parameter	Enhed	Metode	KB107-1 57831/08
<i>Kommentar nr:</i>			*1
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	890
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	4600
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<25
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	23
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	670
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0

KOMMENTARER

*1 Ingen kommentar



Henrik Olsen

ANALYSERAPPORT

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

Udskrevet: 27-02-2009
 Version: 1
 Udtaget: 19-02-2009
 Modtaget: 20-02-2009
 Påbegyndt: 20-02-2009
 Udtaget af: NIRAS/PST/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 6554-6568

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 6554/09	KB141-2 6555/09	KB142-1 6556/09	KB142-2 6557/09	KB143-1 6558/09
<i>Kommentar nr:</i>			*1	*4	*6	*7	*9
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.082	120	1900	6200	5200
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	220	960	22000	20000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.10	<5.0	<25	<250	<500
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	3.6	37	<5.0	190	230
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.098	<1.0	<5.0	<50	<100
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.96	1.8	6.2	87	<100
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	62	150	690	11000	13000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<5.0	<50	<100

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 6559/09	KB144-1 6560/09	KB144-2 6561/09	KB145-1 6562/09	KB145-2 6563/09
<i>Kommentar nr:</i>			*8	*8	*6	*2	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	150	3300	650	86	22
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	6900	2200	2400	71	620
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<50	<50	<25	<1.0	<5.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	25	13	10	0.56	<1.0
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	25	<5.0	0.89	1.2
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	870	2000	440	84	38
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<10	<10	<5.0	<0.20	<1.0

Parameter	Enhed	Metode	KB96-1 6564/09	KB96-2 6565/09	KB107-1 6566/09	KB107-2 6567/09	DB4-2 6568/09
Kommentar nr:			*4	*3	*3	*8	*5
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	52	2300	1300
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	76	1600	290
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<2.0	<2.0	<50	<200
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	3.1	83	4.0	67	190
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.6	2.4	2.2	98	51
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	260	23	270	3500	6400
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.40	<0.40	<10	<40

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *9 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Camilla Højsted

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 24-04-2009
 Version: 1
 Udtaget: 16-04-2009
 Modtaget: 16-04-2009
 Påbegyndt: 16-04-2009
 Udtaget af: NIRAS/AH

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18

Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød

Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 13867-13881


Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 13867/09	KB141-2 13868/09	KB142-1 13869/09	KB142-2 13870/09	KB143-1 13871/09
Kommentar nr:			*1	*2	*6	*8	*8
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.052	29	1200	6000	4400
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	37	750	23000	18000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.10	<1.0	<25	<500	<500
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.70	30	<5.0	180	200
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.087	0.68	<5.0	<100	<100
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.61	1.6	<5.0	<100	<100
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	38	160	370	8800	8800
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<0.20	<5.0	<100	<100

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 13872/09	KB144-1 13873/09	KB144-2 13874/09	KB145-1 13875/09	KB145-2 13876/09
Kommentar nr:			*8	*7	*5	*3	*3
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	630	2100	350	110	20
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	33000	1700	1400	62	370
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<500	<50	<10	<2.0	<2.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	120	<10	2.3	0.89	<0.40
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	15	<2.0	0.91	1.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	6100	1200	140	96	23
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<10	<2.0	<0.40	<0.40

Parameter	Enhed	Metode	KB96-1 13877/09	KB96-2 13878/09	KB107-1 13879/09	KB107-2 13880/09	DB4-2 13881/09
Kommentar nr:			*3	*3	*4	*7	*7
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.1	<0.40	71	1300	350
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	180	860	160
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<2.0	<2.0	<5.0	<50	<50
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2.0	120	5.7	82	140
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.5	2.7	1.9	83	45
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	230	23	240	2400	2000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.40	<0.40	<1.0	<10	<10

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 100, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



 Trine Kornbeck

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 23-06-2009
 Version: 1
 Udtaget: 15-06-2009
 Modtaget: 16-06-2009
 Påbegyndt: 16-06-2009
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 24144/09	KB141-2 24145/09	KB142-1 24146/09	KB142-2 24147/09	KB143-1 24148/09
Kommentar nr:			*1	*2	*6	*5	*7
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	11	1800	430	7500
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	7.3	520	1400	10000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0	<50	<25	<500
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	30	200	<10	150	510
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	1.3	<10	<5.0	<100
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	3.4	<10	8.2	120
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	53	290	500	670	16000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<5.0	<100

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 24149/09	KB144-1 24150/09	KB144-2 24151/09
Kommentar nr:			*3	*3	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2000	700	610
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2000	1400	7800
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<100	<20
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	39
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	12
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1400	450	1600
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<20	<4.0

KOMMENTARER

- *1 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 200, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 5000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Trine Kornbeck

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 25-06-2009
 Version: 1
 Udtaget: 18-06-2009
 Modtaget: 18-06-2009
 Påbegyndt: 18-06-2009
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden EAN 5798001475518, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE

Parameter	Enhed	Metode	KB145-1 24780/09	KB145-2 24781/09	KB96-1 24782/09	KB96-2 24783/09	KB107-1 24784/09
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*2	*2
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	33	6.1	0.20	<0.40	33
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	53	120	<0.20	1.2	19
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.28	<0.20	11	160	13
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	0.43
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.43	0.29	0.89	1.8	1.9
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	38	4.7	130	13	300
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.20	<0.40	<0.40

Parameter	Enhed	Metode	KB107-2 24785/09	DB4-2 24786/09
Kommentar nr:			*4	*3
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2100	52
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1100	78
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<5.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	90	38
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	89	7.6
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	5000	150
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<1.0

KOMMENTARER

- *1 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Trine Kornbeck

ANALYSERAPPORT

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

Udskrevet: 29-09-2009
 Version: 1
 Udtaget: 21-09-2009 til 22-09-2009
 Modtaget: 22-09-2009
 Påbegyndt: 22-09-2009
 Udtaget af: NIRAS/BME

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 43304-43318

Parameter	Enhed	Metode	DB4-2 43304/09	KB96-1 43305/09	KB96-2 43306/09	KB107-1 43307/09	KB107-2 43308/09
Kommentar nr:			*5	*4	*1	*2	*8
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	190	<0.40	<0.20	320	220
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	110	<0.40	<0.20	290	120
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<2.0	<1.0	<10	<50
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	300	19	140	30	270
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	23	1.7	3.0	4.0	65
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	540	240	21	660	2400
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.40	<0.20	<2.0	<10

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 43309/09	KB141-2 43310/09	KB142-1 43311/09	KB142-2 43312/09	KB143-1 43313/09
Kommentar nr:			*1	*7	*8	*3	*6
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	2000	1000	6000
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	130	2600	11000
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0	<50	<100	<250
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	29	240	<10	450	380
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.93	1.5	<10	24	84
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	62	45	900	2900	14000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<1.0	<10	<20	<50

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 43314/09	KB144-1 43315/09	KB144-2 43316/09	KB145-1 43317/09	KB145-2 43318/09
Kommentar nr:			*3	*1	*4	*1	*4
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40

1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	430	2000	840	47	18
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	4400	1300	1500	76	290
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<1.0	<2.0	<1.0	<2.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	21	13	2.8	0.67	0.59
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	2.8	0.71	<0.20	<0.40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	20	3.9	0.83	1.5
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1000	1600	700	71	27
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.20	<0.40	<0.20	<0.40

KOMMENTARER

- *1 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 100, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 20, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 200, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Dorte Lund Troelsen

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 17-12-2009
 Version: 1
 Udtaget: 10-12-2009
 Modtaget: 10-12-2009
 Påbegyndt: 10-12-2009
 Udtaget af: NIRAS/JKF

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18
Kunde: Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød
Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 57323-57337

Parameter	Enhed	Metode	DB4-2 57323/09	KB96-1 57324/09	KB96-2 57325/09	KB107-1 57326/09	KB107-2 57327/09
Kommentar nr:			*8	*2	*8	*3	*6
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	140	<0.20	<1.0	500	4500
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	61	<0.20	<1.0	460	740
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<1.0	<5.0	<10	<200
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	12	23	270	20	160
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	8.3	1.2	5.8	3.7	160
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	180	120	33	640	11000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<0.20	<1.0	<2.0	<40

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 57328/09	KB141-2 57329/09	KB142-1 57330/09	KB142-2 57331/09	KB143-1 57332/09
Kommentar nr:			*1	*8	*9	*5	*6
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.29	<1.0	1900	190	4200
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1.4	<1.0	23	440	8100
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.10	<5.0	<50	<20	<200
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	23	240	<10	240	97
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.96	2.2	<10	9.2	55
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	25	110	1800	710	9300
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.020	<1.0	<10	<4.0	<40

Parameter	Enhed	Metode	KB143-2 57333/09	KB144-1 57334/09	KB144-2 57335/09	KB145-1 57336/09	KB145-2 57337/09
Kommentar nr:			*4	*9	*7	*2	*2
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20

Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	700	2900	1400	83	18
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	13000	620	1400	87	150
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<100	<50	<25	<1.0	<1.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	22	<10	<5.0	0.23	<0.20
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	24	<5.0	0.95	0.88
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	1900	2300	1000	79	79
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<10	<5.0	<0.20	<0.20

KOMMENTARER

- *1 Ingen kommentar
- *2 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 10, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *3 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 100, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *4 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 1000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *5 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 200, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *6 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 2000, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *7 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 250, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *8 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 50, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.
- *9 Detektionsgrænserne for Purge & Trap-analysen er hævet med en faktor 500, p. gr. a. prøvens høje indhold af chlorerede opløsningsmidler.



Dorte Lund Troelsen

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 14-07-2010
 Version: 1
 Udtaget: 05-07-2010
 Modtaget: 05-07-2010
 Påbegyndt: 05-07-2010
 Udtaget af: NIRAS/BME

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18

Kunde: Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød

Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 39522-39530

Parameter	Enhed	Metode	DB4-2 39522/10	KB96-1 39523/10	KB96-2 39524/10	KB107-1 39525/10	KB107-2 39526/10
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*1	*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg,3120B					63
Sulfat, SO ₄ --	mg/l	SM17udg.1989 4500	170	110	75		380
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.40	<20	<40
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.40	<20	<40
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.40	<20	<40
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	47	0.50	<0.40	8000	44000
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	37	0.80	<0.40	14000	9800
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<1.0	<2.0	<100	<200
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	35	11	180	190	1500
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.40	<20	120
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	10	1.9	4.2	70	1900
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	170	220	19	7200	63000
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.40	<20	<40
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.40	<20	<40
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20	<0.20	<0.40	<20	<40

Parameter	Enhed	Metode	KB141-1 39527/10	KB141-2 39528/10	KB142-1 39529/10	KB142-2 39530/10
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg,3120B				43
Sulfat, SO ₄ --	mg/l	SM17udg.1989 4500				81
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.020	<20	0.040
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.020	<20	<0.020
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.020	<20	<0.020
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	300	0.16	7400	21
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	5100	0.26	390	91
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<20	<0.10	<100	<0.10
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	20	61	380	2.0
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	0.030	<20	0.040
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	0.67	170	1.8
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	240	7.9	28000	47
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.020	<20	<0.020
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.020	<20	<0.020
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<4.0	<0.020	<20	<0.020

KOMMENTARER

*1 Ingen kommentar



Henrik Olsen

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Morten Birch Larsen

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 28-06-2010
 Version: 1
 Udtaget: 22-06-2010
 Modtaget: 22-06-2010
 Påbegyndt: 22-06-2010
 Udtaget af: NIRAS/TLA

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.20

Kunde: Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød

Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.20, SISCO Vestergade 5,

RESULTATER FOR PRØVE 34526-34541 + 34543-34556

Parameter	Enhed	Metode	GB301 3-4 34526/10	GB301 5-6 34527/10	GB302 3-4 34528/10	GB302 5-6 34529/10	KB135-1 34530/10
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*1	*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg,3120B	180	3600	220	590	48
Sulfat, SO4--	mg/l	SM17udg.1989 4500	150	5500	91	1200	21
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	9.0	180	2.3	2.1	
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	5300	170000	59	980	
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<25	<500	<0.10	<2.0	
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	0.055	<0.40	
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	1.4	0.44	
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<100	<0.020	<0.40	

Parameter	Enhed	Metode	KB136-1 34531/10	U2 34532/10	KB130-1 34533/10	SB10 34534/10	KB16-1 34535/10
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*1	*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg,3120B	58	10	1400	1000	580
Sulfat, SO4--	mg/l	SM17udg.1989 4500	79	11	3000	980	1900
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152			påvist		påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		0.29
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		<0.20
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		<0.20
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			47		49
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			8500		91
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<50		<1.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		<0.20
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		<0.20
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		4.9
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			85		50
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		<0.20
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		<0.20
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152			<10		<0.20

Parameter	Enhed Metode		KB165-1	KB90-1	KB174-1	KB20-1	KB68-1
			34536/10	34537/10	34538/10	34539/10	34540/10
			Kommentar nr:	*1	*1	*1	*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg,3120B	2900	2200	430	49	870
Sulfat, SO4--	mg/l	SM17udg.1989 4500	3400	3500	460	50	1000
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152					påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					2.9
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					870
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<10
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152					<2.0

Parameter	Enhed Metode		KB21-1	KB93-1	KB93-2	KB141-1	KB141-2
			34541/10	34543/10	34544/10	34545/10	34546/10
			Kommentar nr:				
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg,3120B	2700	1100	51	2200	13
Sulfat, SO4--	mg/l	SM17udg.1989 4500	4800	2400	70	4500	13
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152		påvist			
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		13			
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		850			
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<5.0			
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		1.8			
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		26			
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152		<1.0			

Parameter	Enhed	Metode	KB17-1 34547/10	KB94-1 34548/10	KB51 34549/10	KB107-1 34550/10	KB142-1 34551/10
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*1	*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg.3120B	100	2200	4300	6300	510
Sulfat, SO4--	mg/l	SM17udg.1989 4500	37	6100	12000	12000	1300
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist			
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0			
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0			
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0			
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	300			
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	2.3	6400			
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<5.0	<25			
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	420	<5.0			
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0			
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	5.2	<5.0			
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	270	180			
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0			
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0			
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0	<5.0			

Parameter	Enhed	Metode	KB145-1 34552/10	KB4-1 34553/10	KB192-1 34554/10	KB10-1 34555/10	KB195-1 34556/10
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*1	*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg.3120B	18	2200	950	54	52
Sulfat, SO4--	mg/l	SM17udg.1989 4500	63	4600	1800	43	51

KOMMENTARER

*1 Ingen kommentar



Henrik Olsen

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød
 Nanna Muchitsch

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 19-07-2010
 Version: 1
 Udtaget: 06-07-2010
 Modtaget: 06-07-2010
 Påbegyndt: 06-07-2010
 Udtaget af: NIRAS/BME

Vand

Sagsnummer: Sag 03.920.18

Kunde: Region Hovedstaden, Kongens Vænge 2, 3400 Hillerød

Rådgiver: NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød

Prøvested: Sag 03.920.18, Vestergade 5

RESULTATER FOR PRØVE 39879-39884

Parameter	Enhed	Metode	KB143-1 39879/10	KB143-2 39880/10	KB144-1 39881/10	KB144-2 39882/10	KB145-1 39883/10
Kommentar nr:			*1	*1	*1	*1	*1
Sulfat, SO ₄ --	mg/l	SM17udg.1989 4500	100	170	110	120	
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<40	<1.0	<10	<2.0	<0.20
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<40	<1.0	<10	<2.0	<0.20
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<40	<1.0	<10	<2.0	<0.20
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	38000	180	1900	380	48
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	53000	980	370	570	84
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<200	<5.0	<50	<10	<1.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	920	1.0	<10	3.0	0.30
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<40	<1.0	<10	<2.0	<0.20
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	380	3.0	<10	<2.0	1.0
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	44000	330	1900	440	98
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<40	<1.0	<10	<2.0	<0.20
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<40	<1.0	<10	<2.0	<0.20
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<40	<1.0	<10	<2.0	<0.20

Parameter	Enhed	Metode	KB145-2 39884/10
Kommentar nr:			*1
Natrium, Na+	mg/l	SM 17udg.3120B	26
Sulfat, SO ₄ --	mg/l	SM17udg.1989 4500	12
Purge & Trap, chlor. og nedbr.		GC/MS, P&T, AK152	påvist
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20
1,1,1-trichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20
Tetrachlormethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20
Trichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	22
Tetrachlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	250
Chlorethan	# µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<1.0
Vinylchlorid	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.20
1,1-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	0.83
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	97
1,2-dibromethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20
1,2-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20
1,1-dichlorethan	µg/l	GC/MS, P&T, AK152	<0.20

KOMMENTARER

*1 Ingen kommentar



Henrik Olsen

Filter	Dybde, m.u.t.	PCE µg/l	TCE µg/l	cisDCE µg/l	trans-DCE µg/l	1,1-DCE µg/l	VC µg/l	Sum af chlorerede µg/l	Prøve udtaget	Sulfat mg/l	Natrium mg/l
DB4-2	2,0-4,0	0,11	0,18	10			1,6	11,89	juni 2003		
		150	860	4100	<20	<20	970	6080	december 2008		
		290	1300	6400	51	<40	190	8231	februar 2009		
		160	350	200	45	<10	140	895	april 2009		
		78	52	150	7,6	<1,0	38	325,6	juni 2009		
		110	190	540	23	<4	300	1163	sept. 2009		
		61	140	180	8,3	<1,0	12	401,3	december 2009		
		36	51	140	7,7	<2,0	35	269,7	april 2010		
		37	47	170	10	<0,2	35	299	juli 2010	170	
KB96-1	5,8-7,0	<1,0	4,5	410	1,8	<0,1	5	421,3	juli-aug 07		
		<0,4	0,43	210	<0,40	<0,40	16	226,43	december 2008		
		<1,0	<1,0	260	1,6	<1,0	3,1	264,7	februar 2009		
		1,1	<0,4	230	<0,4	<0,4	2	233,1	april 2009		
		<0,2	0,2	130	0,89	<0,2	11	142,09	juni 2009		
		<0,4	<0,4	240	1,7	<0,4	19	260,7	sept. 2009		
		<0,2	<0,2	120	1,2	<0,2	23	144,2	december 2009		
		<0,4	<0,4	250	1,7	<0,4	13	264,7	april 2010		
		0,8	0,5	220	1,9	<0,2	11	234,2	juli 2010	110	
KB96-2	3,8-4,8	0,1	0,25	32	4,5	<1,0	2,8	39,65	juli-aug 07		
		<1,0	<1,0	33	3	<0,4	16	52	december 2008		
		<0,4	<0,4	23	2,4	<0,4	83	108,4	februar 2009		
		<0,4	<0,4	23	2,7	<0,4	120	145,7	april 2009		
		1,2	<0,40	13	1,8	<0,4	160	176	juni 2009		
		<0,2	<0,2	21	3	<0,2	140	164	sept. 2009		
		<1,0	<1,0	33	5,8	<1,0	270	308,8	december 2009		
		<1,0	<1,0	21	4,5	<1,0	180	205,5	april 2010		
		<0,4	<0,4	19	4,2	<0,4	180	203,2	juli 2010	75	
KB107-1	6-7,5	150	160	390	4	<4,0	10	714	juli-aug 07		
		4600	890	670	<5	<5	23	6183	december 2008		
		76	52	270	<0,40	<0,4	4	402	februar 2009		
		180	71	240	1,9	<1	5,7	498,6	apr.09		
		19	33	300	1,9	0,43	13	367,33	juni 2009		
		290	320	660	4	<2	30	1304	sept. 2009		
		460	500	640	3,7	<2,0	20	1623,7	december 2009		
		1200	320	390	<5,0	<5,0	9	1919	april 2010		
		14000	8000	7200	70	<20	190	29460	juli 2010	12000	6300
KB107-2	2,2-3,2	1100	1600	2700	90	<20	80	5570	juli-aug 07		
		1400	3500	5600	<40	<40	170	10670	december 2008		
		1600	2300	3500	98	<10	67	7565	februar 2009		
		860	1300	2400	83	<10	82	4725	april 2009		
		1100	2100	5000	89	<20	90	8379	juni 2009		
		120	220	2400	65	<10	270	3075	sept. 2009		
		740	4500	11000	160	<40	160	16560	december 2009		
		900	5900	11000	180	<100	130	18110	april 2010		
		9800	44000	63000	1900	120	1500	120320	juli 2010	380	63
KB141-1	4,8-6,8	0,06	0,15	78	2	0	14	94	december 2008		
		<0,02	0,08	62	1	0	4	67	februar 2009		
		<0,02	0,05	38	1	<0,02	1	39	april 2009		
		<0,2	<0,2	53	<0,2	<0,2	30	83	juni 2009		
		<0,2	<0,2	62	1	<0,2	29	92	sept. 2009		
		1	0	25	1	<0,02	23	51	december 2009		
		5200	30	94	<110	<10	12	5336	april 2010		
		5100	300	240	<4	<4	20	5660	juli 2010	4500	2200
KB141-2	2,0-3,0	<0,02	0	23	1	<0,02	120	144	december 2008		
		220	120	150	2	<1,0	37	529	februar 2009		
		37	29	160	2	<0,2	30	258	april 2009		
		7	11	290	3	1	200	513	juni 2009		
		<1	<1	45	2	<1	240	287	sept. 2009		
		<1,0	<1,0	110	2	<1,0	240	352	december 2009		
		2	<2,0	200	2	<2,0	150	354	april 2010		
		0,3	0,2	7,9	0,7	0,0	61	70	juli 2010	13	13

Filter	Dybde, m.u.t.	PCE µg/l	TCE µg/l	cisDCE µg/l	trans-DCE µg/l	1,1-DCE µg/l	VC µg/l	Sum af chlorerede µg/l	Prøve udtaget	Sulfat mg/l	Natrium mg/l
KB142-1	4,5-6,5	1200	920	280	8	<5,0	<5,0	2408	december 2008	1300	510
		960	1900	690	6	<5,0	<5,0	3556	februar 2009		
		750	1200	370	<5	<5	<5	2320	april 2009		
		520	1800	500	<10	<10	<10	2820	juni 2009		
		130	2000	900	<10	<10	<10	3030	sept. 2009		
		23	1900	1800	<10	<10	<10	3723	december 2009		
		16	380	3700	<10	<10	11	4107	april 2010		
		390	7400	28000	170	<20	380	36340	juli 2010		
KB142-2	2,0-3,0	12000	3700	8100	390	<50	270	24460	december 2008	81	43
		22000	6200	11000	87	<50	190	39477	februar 2009		
		23000	6000	8800	<100	<100	180	37980	april 2009		
		1400	430	670	8	<5	150	2658	juni 2009		
		2600	1000	2900	24	<20	450	6974	sept. 2009		
		440	190	710	9	<4,0	240	1589	december 2009		
		310	18	54	1	<0,4	<0,4	383	april 2010		
		91	21	47	2	0	2	163	juli 2010		
KB143-1	4,0-5,5	28000	4800	11000	510	<100	230	44540	december 2008		
		20000	5200	13000	<100	<100	230	38430	februar 2009		
		18000	4400	8800	<100	<100	200	31400	april 2009		
		10000	7500	16000	120	<100	510	34130	juni 2009		
		11000	6000	14000	84	<50	380	31464	sept. 2009		
		8100	4200	9300	55	<40	97	21752	december 2009		
		2700	3000	7300	<50	<50	95	13095	april 2010		
		53000	38000	44000	380	<40	920	136300	juli 2010		
KB143-2	2,0-3,0	15000	200	230	<40	<40	<40	15430	december 2008		
		6900	150	870	<10	<10	25	7945	februar 2009		
		33000	630	6100	<100	<100	120	39850	april 2009		
		2000	2000	1400	<20	<20	<20	5400	juni 2009		
		4400	430	1000	<20	<20	21	5851	sept. 2009		
		13000	700	1900	<20	<20	22	15622	december 2009		
		2900	110	120	<5,0	<5,0	<5,0	3130	april 2010		
		980	180	330	3	<1	1	1494	juli 2010		
KB144-1	4,0-5,5	2400	3200	2000	94	<20	<20	7694	februar 2008		
		2200	3300	2000	25	<10	13	7538	december 2008		
		1700	2100	1200	15	<10	<10	5015	april 2009		
		1400	700	450	<20	<20	<20	2550	juni 2009		
		1300	2000	1600	20	3	13	4936	sept. 2009		
		620	2900	2300	24	<10	<10	5844	december 2009		
		310	2700	3400	31	<20	<20	6441	april 2010		
		370	1900	1900	<10	<1	1	4171	juli 2010		
KB144-2	2,0-3,0	1200	920	280	8	<5,0	<5,0	2408	december 2008		
		2400	650	440	<5	<5	10	3500	februar 2009		
		1400	350	140	<2	<2	2	1892	april 2009		
		7800	610	1600	12	<4	39	10061	juni 2009		
		1500	840	700	4	1	3	3047	sept. 2009		
		1400	1400	1000	<5,0	<5,0	<5,0	3800	december 2009		
		1100	710	780	<5,0	<5,0	<5,0	2590	april 2010		
		570	380	440	<2	<2	3	1393	juli 2010		
KB145-1	4,0-5,5	100	130	390	<2,0	<2,0	13	633	december 2008	63	18
		71	86	84	0,9	<0,2	0,6	242	februar 2009		
		62	110	96	0,9	<0,4	0,9	270	april 2009		
		53	33	38	0,4	<0,2	0,3	125	juni 2009		
		76	47	71	1	<0,2	0,7	196	sept. 2009		
		87	83	79	1	<0,2	0	250	december 2009		
		46	57	95	1	<0,2	0	199	april 2010		
		84	48	98	1	<0,2	0	231	juli 2010		
KB145-2	1,0-2,5	2500	130	900	<5,0	<5,0	43	3573	december 2008		
		620	22	38	1,2	<1,0	<1,0	681	februar 2009		
		370	20	23	1,0	<0,4	<0,4	414	april 2009		
		120	6	5	0,3	<0,2	<0,2	131	juni 2009		
		290	18	27	2	<0,4	1	337	sept. 2009		
		150	18	79	1	<0,2	<0,2	248	december 2009		
		390	17	11	<1,0	<1,0	<1,0	418	april 2010		
		250	22	97	1	<0,20	0	370	juli 2010		

Bilag 3

Analyseresultater - sulfat

Boring	Filter	Fe 16-20/02-09 [mg/L]	Fe 5-8/7-10 [mg/L]	SO42- 16-20/02-09 [mg/L]	SO42- 5-8/7-10 [mg/L]	NO3- 16-20/02-09 [mg/L]	NO3- 5-8/7-10 [mg/L]	Cl- 16-20/02-09 [mg/L]	Cl- 5-8/7-10 [mg/L]
F1	F1-11	0,66	0,14	37,6	79,9	<5	<5	22,6	83,7
	F1-10	1,86	1,96	29,3	87,5	<5	<5	34,1	75,2
	F1-9	0,13	0,14	23,5	71,5	<5	<5	70,4	50,7
	F1-8	0,05	0,10	19,8	63,7	<5	<5	53,7	66,3
	F1-7	0,22	0,10	20,2	62,6	<5	<5	58,4	64,7
	F1-6	0,68	0,21	18,3	63,0	<5	<5	70,0	62,2
	F1-5	1,70	1,22	18,6	46,0	<5	<5	85,5	85,4
	F1-4	1,41	0,23	16,3	50,6	<5	<5	66,2	80,3
	F1-3	3,00	1,32	19,0	48,4	<5	<5	74,7	84,3
	F1-2	2,44	1,06	24,3	48,9	<5	<5	94,2	96,5
	F1-1	2,46	1,60	22,6	54,3	<5	<5	92,7	81,1
F2	F2-11	2,32	3,78	16,5	72,4	<5	<5	13,3	54,9
	F2-10	2,67	12,90	13,3	48,6	<5	<5	27,3	40,6
	F2-9	0,98	1,60	16,9	42,9	<5	<5	54,8	40,5
	F2-8	1,32	2,00	21,1	35,1	<5	<5	71,0	42,5
	F2-7	1,25	2,23	13,2	34,5	<5	<5	35,0	39,3
	F2-6	2,81	2,42	10,0	30,2	<5	<5	26,6	34,1
	F2-5	3,27	2,66	17,4	30,7	<5	<5	63,6	35,6
	F2-4	1,26	2,02	13,4	44,0	<5	<5	51,9	154
	F2-3	3,02	1,83	20,0	37,7	<5	<5	83,4	141
	F2-2	3,08	1,24	16,5	15,9	<5	<5	63,3	43,8
	F2-1	2,90	2,58	19,9	39,4	<5	<5	77,1	131
F3	F3-11	0,73	1,19	28,5	51,0	<5	<5	28,0	37,9
	F3-10	0,36	0,70	23,0	39,2	<5	<5	44,2	36,3
	F3-9	0,97	0,90	21,6	39,5	<5	<5	61,6	41,2
	F3-8	1,54	0,92	22,0	42,3	<5	<5	72,0	44,3
	F3-7	0,00	1,04	20,7	38,9	<5	<5	59,7	53,9
	F3-6	0,81	1,18	20,5	37,8	<5	<5	51,4	54,6
	F3-5	0,42	0,49	10,2	28,0	<5	<5	22,2	69,8
	F3-4	0,46	0,51	10,1	29,9	<5	<5	23,5	80,4
	F3-3	0,93	0,72	22,1	37,4	<5	<5	67,1	92,7
	F3-2	2,02	2,00	10,2	18,5	<5	<5	29,6	50,3
	F3-1	2,63	4,39	10,0	29,4	<5	<5	30,8	87,9

Boring	Filter	Fe 16-20/02-09 [mg/L]	Fe [mg/L]	SO42- 16-20/02-09 [mg/L]	SO42- 5-8/7-10 [mg/L]	NO3- 16-20/02-09 [mg/L]	NO3- 5-8/7-10 [mg/L]	Cl- 16-20/02-09 [mg/L]	Cl- 5-8/7-10 [mg/L]
F4	F4-11	5,19	1,94	71,3	51,0	<5	<5	27,3	25,6
	F4-10								
	F4-9								
	F4-8	2,74		33,3		<5		57,3	
	F4-7	0,73	0,88	25,5	30,5	<5	<5	62,6	38,1
	F4-6	2,14	2,07	24,6	12,7	<5	<5	71,5	17,7
	F4-5	2,00	3,02	25,5	24,1	<5	<5	73,4	38,9
	F4-4	0,33	0,56	20,9	47,4	<5	<5	59,3	67,4
	F4-3	0,77	0,65	23,8	41,9	<5	<5	68,2	68,2
	F4-2	1,46	0,75	43,4	42,8	<5	<5	78,6	71,0
	F4-1	2,02	3,23	21,4	38,3	<5	<5	66,7	93,7
F5	F5-11	1,55	1,64		25,6		<5		25,8
	F5-10	2,80	2,56	87,2	66,2	<5	<5	55,8	50,2
	F5-9	0,25	0,31	80,6	46,0	<5	<5	73,1	59,1
	F5-8	0,16	0,23	17,8	54,9	<5	<5	35,6	45,8
	F5-7	0,10	0,14	21,5	35,9	<5	<5	57,0	50,1
	F5-6	0,53	0,34	23,5	35,8	<5	<5	66,2	77,5
	F5-5	0,93	0,91	25,6	41,7	<5	<5	68,3	75,0
	F5-4	0,48	0,75	28,4	136	<5	<5	99,8	102
	F5-3	0,79	0,97	28,6	2230	<5	<5	102	311
	F5-2	0,51	1,51	27,5	2345	<5	<5	90,8	308
	F5-1	0,72	2,01	27,4	2320	<5	<5	85,8	286
F6	F6-11		8,34		33,0		<5		71,2
	F6-10		0,34		21,4		<5		32,7
	F6-9	0,79	1,26	70,7	25,5	5,0	<5	104	23,3
	F6-8	1,37	4,81	39,4	66,5	<5	<5	90,2	78,7
	F6-7	0,58	4,38	31,0	19,1	<5	<5	63,6	30,9
	F6-6	0,37	4,78	26,7	39,9	<5	<5	59,5	81,5
	F6-5	0,43	0,62	44,8	36,3	<5	<5	68,5	69,7
	F6-4	1,15	2,04	22,0	161	<5	<5	60,2	84,9
	F6-3	0,56	3,16	26,1	2443	<5	<5	68,0	282
	F6-2	7,33	67,98	43,9	5623	<5	<5	93,4	546
	F6-1	5,07	76,31	37,7	5391	<5	<5	92,3	472

Boring	Filter	Fe 16-20/02-09 [mg/L]	Fe [mg/L]	SO42- 16-20/02-09 [mg/L]	SO42- 5-8/7-10 [mg/L]	NO3- 16-20/02-09 [mg/L]	NO3- 5-8/7-10 [mg/L]	Cl- 16-20/02-09 [mg/L]	Cl- 5-8/7-10 [mg/L]
F7	F7-11	15,28	1,20	166	30,2	<5	<5	134	58,5
	F7-10	8,56	1,62	171	28,8	<5	<5	131	57,8
	F7-9	1,17	2,61	136	60,3	<5	<5	149	117
	F7-8	4,20	2,15	65,3	117	<5	<5	105	107
	F7-7	1,00	1,12	35,9	67,6	<5	<5	105	97,8
	F7-6	0,69	1,32	25,5	34,1	<5	<5	79,7	75,4
	F7-5	0,38	0,74	17,8	24,3	<5	<5	40,4	53,3
	F7-4	0,37	0,45	21,3	33,3	<5	<5	46,5	52,0
	F7-3	0,44	1,21	13,8	964	<5	<5	29,2	137
	F7-2	0,42	35,20	15,9	6156	<5	<5	44,6	489
	F7-1	0,98	169,52	22,1	5474	<5	<5	68,9	481
F8	F8-11								
	F8-10	1,00	1,76	64,6	59,6	<5	<5	101	86,5
	F8-9	2,53	6,57	58,8	325	<5	<5	102	221
	F8-8	1,27	2,28	34,9	126	<5	<5	97,4	132
	F8-7	0,51	2,22	30,7	27,4	<5	<5	115	82,6
	F8-6	0,29	1,70	25,8	41,4	<5	<5	119	112
	F8-5	0,50	1,35	21,2	21,9	<5	<5	85,4	50,3
	F8-4	0,27	0,37	15,5	33,1	<5	<5	54,3	47,4
	F8-3	0,49	2,17	18,4	531	<5	<5	43,1	103
	F8-2	0,53	38,65	21,5	6685	<5	<5	67,7	487
	F8-1	1,35	61,86	21,8	5791	<5	<5	153	488
F9	F9-11	1,01	1,93	24,9	125	<5	<5	63,2	119
	F9-10	1,08	1,56	33,3	96,0	<5	<5	59,4	113
	F9-9	1,54	2,07	38,7	32,3	<5	<5	58,5	66,8
	F9-8	2,36	1,25	40,5	31,2	<5	<5	90,8	78,0
	F9-7	0,45	0,88	27,0	19,2	<5	<5	94,8	52,4
	F9-6	1,13	1,24	20,5	19,7	<5	<5	169	68,0
	F9-5	1,12	1,21	20,5	38,6	<5	<5	206	145
	F9-4	2,99	11,75	20,7	215	<5	<5	214	153
	F9-3	2,38	23,50	20,7	1032	<5	<5	221	180
	F9-2	2,12	10,86	20,6	315	<5	<5	223	35,8
	F9-1	2,18	81,69	19,4	1847	<5	<5	187	266

Boring	Filter	Fe 16-20/02-09 [mg/L]	Fe [mg/L]	SO42- 16-20/02-09 [mg/L]	SO42- 5-8/7-10 [mg/L]	NO3- 16-20/02-09 [mg/L]	NO3- 5-8/7-10 [mg/L]	Cl- 16-20/02-09 [mg/L]	Cl- 5-8/7-10 [mg/L]
F10	F10-11		0,02		96,6		49,0		324
	F10-10	2,38	0,03	50,9	141	<5	67,9	103	372
	F10-9	1,13	0,03	18,8	33,6	<5	4,5	54,3	58,9
	F10-8	2,15	3,07	30,1	38,0	<5	<5	106	36,6
	F10-7	0,91	0,64	20,9	30,7	<5	<5	200	77,3
	F10-6	0,93	0,66	16,5	19,9	<5	<5	140	79,2
	F10-5	2,58	0,86	15,3	19,6	<5	<5	122	41,8
	F10-4	1,98	1,53	13,5	22,9	<5	<5	72,3	55,3
	F10-3	2,94	2,50	15,7	21,5	<5	<5	46,5	91,0
	F10-2	1,12	2,70	17,8	17,6	<5	<5	48,6	99,8
	F10-1	2,83	1,71	16,7	22,2	<5	<5	53,4	196

Bilag 4

Fluxberegninger

Boring	Filter	K (Areal vægtet) [m/d]	dh/dl (Konstant) [m/m]	Areal [m2]	Total 13-14/4-10 [g/år]	PCE 13-14/4-10 [g/år]	TCE 13-14/4-10 [g/år]	cis-DCE 13-14/4-10 [g/år]	VC 13-14/4-10 [g/år]	Total 5-8/7-10 [g/år]	PCE 5-8/7-10 [g/år]	TCE 5-8/7-10 [g/år]	cis-DCE 5-8/7-10 [g/år]	VC 5-8/7-10 [g/år]
F1	F1-11	2,333	0,003	1,5	1,3	0,22	0,39	0,65	<0.004	1,4	0,45	0,54	0,45	<0.004
	F1-10	2,333	0,003	1,5	2,7	2,1	<0.004	0,53	<0.004	4,1	3,4	0,49	0,28	<0.004
	F1-9	2,333	0,003	1,5	3,9	3,3	0,34	0,25	<0.004	11	8,4	0,75	1,8	<0.004
	F1-8	0,199	0,003	1,5	0,66	0,49	0,12	0,04	<0.0004	1,2	0,86	0,17	0,12	<0.0004
	F1-7	0,199	0,003	1,5	0,63	0,47	0,12	0,05	<0.0004	1,3	0,92	0,20	0,15	<0.0004
	F1-6	0,199	0,003	1,5	0,70	0,52	0,13	0,06	<0.0004	1,2	0,91	0,19	0,14	<0.0004
	F1-5	0,199	0,003	1,5	7,3	6,2	0,50	0,63	0,02	7,0	6,2	0,58	0,29	<0.0007
	F1-4	0,199	0,003	1,5	5,3	4,4	0,40	0,48	0,01	5,3	4,4	0,58	0,28	<0.0007
	F1-3	0,199	0,003	1,5	5,0	3,9	0,41	0,68	0,01	5,4	4,4	0,61	0,37	<0.0007
	F1-2	0,199	0,003	1,5	4,6	3,7	0,45	0,53	0,01	4,6	3,3	0,60	0,71	0,003
	F1-1	0,199	0,003	1,5	29	26	1,7	0,77	0,02	25	22	2,3	0,91	<0.004
F2	F2-11	2,333	0,003	1,25	60	0,48	0,33	58	0,71	1,4	0,70	0,52	0,20	0,007
	F2-10	2,333	0,003	1,25	1,6	0,11	0,46	0,99	0,01	3,5	0,36	0,18	2,9	<0.004
	F2-9	2,333	0,003	1,25	4,9	1,5	0,45	2,9	0,11	10	2,6	1,6	6,3	<0.004
	F2-8	2,333	0,003	1,25	12	2,0	1,0	8,7	0,19	11	0,44	0,89	9,4	0,08
	F2-7	0,199	0,003	1,25	0,95	0,11	0,08	0,75	0,02	0,91	<0.0003	0,04	0,87	0,007
	F2-6	0,199	0,003	1,25	1,0	0,12	0,10	0,79	0,02	0,68	<0.0003	0,02	0,66	0,005
	F2-5	0,199	0,003	1,25	0,92	0,11	0,08	0,71	0,02	0,96	0,03	0,05	0,88	0,008
	F2-4	0,199	0,003	1,25	1,2	0,11	0,11	0,95	0,02	16	14	1,2	0,74	0,02
	F2-3	0,199	0,003	1,25	10	8,3	0,89	1,1	0,06	20	17	1,9	1,0	0,02
	F2-2	0,199	0,003	1,25	2,6	0,36	0,27	2,0	0,04	7,6	5,6	1,2	0,78	0,02
	F2-1	0,199	0,003	1,25	4,8	0,44	0,23	4,1	0,05	15	9,9	4,0	1,5	0,03
F3	F3-11	2,333	0,003	0,875	2,5	<0.003	<0.003	2,5	0,01	2,3	<0.003	<0.003	2,3	<0.003
	F3-10	2,333	0,003	0,875	3,1	<0.003	0,73	2,4	0,01	4,0	<0.003	<0.003	4,0	0,03
	F3-9	2,333	0,003	0,875	8,1	<0.003	<0.003	8,1	0,007	8,4	<0.003	<0.003	8,4	<0.003
	F3-8	2,333	0,003	0,875	11	<0.003	3,4	7,8	<0.003	11	<0.003	2,5	8,4	<0.003
	F3-7	2,333	0,003	0,875	12	<0.003	0,53	11	0,01	13	<0.003	<0.003	13	<0.003
	F3-6	2,333	0,003	0,875	9,7	<0.003	<0.003	9,6	0,02	11	<0.003	<0.003	11	<0.003
	F3-5	0,199	0,003	0,875	0,85	0,10	0,32	0,44	<0.0002	1,00	0,06	0,39	0,54	0,01
	F3-4	0,199	0,003	0,875	0,64	0,08	0,25	0,31	0,0006	1,1	0,07	0,42	0,61	0,01
	F3-3	0,199	0,003	0,875	0,75	0,14	0,23	0,38	0,001	2,2	0,81	0,52	0,87	0,01
	F3-2	0,199	0,003	0,875	0,70	0,004	<0.0002	0,69	0,004	0,67	<0.0002	<0.0002	0,64	0,03
	F3-1	0,199	0,003	0,875	1,2	0,02	<0.0002	1,2	0,009	1,6	0,05	0,02	1,5	0,03

Boring	Filter	K (Areal vægtet) [m/d]	dh/dl (Konstant) [m/m]	Areal [m2]	Total 13-14/4-10 [g/år]	PCE 13-14/4-10 [g/år]	TCE 13-14/4-10 [g/år]	cis-DCE 13-14/4-10 [g/år]	VC 13-14/4-10 [g/år]	Total 5-8/7-10 [g/år]	PCE 5-8/7-10 [g/år]	TCE 5-8/7-10 [g/år]	cis-DCE 5-8/7-10 [g/år]	VC 5-8/7-10 [g/år]
F4	F4-11	1,210	0,003	0,75	0,10	<0.001	<0.001	0,10	0,005	0,12	<0.001	<0.001	0,11	0,01
	F4-10	1,210	0,003	0,75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-9	1,210	0,003	0,75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-8	1,210	0,003	0,75	Ikke-ydende filter					Ikke-ydende filter				
	F4-7	3,370	0,003	0,75	25	0,02	4,8	20	0,15	15	<0.003	0,38	14	0,35
	F4-6	3,370	0,003	0,75	12	<0.003	<0.003	12	0,01	3,6	<0.003	<0.003	3,6	<0.003
	F4-5	3,370	0,003	0,75	17	<0.003	<0.003	17	0,05	14	<0.003	<0.003	14	0,07
	F4-4	0,199	0,003	0,75	0,97	0,002	0,36	0,61	0,002	1,2	<0.0002	0,46	0,76	<0.0002
	F4-3	0,199	0,003	0,75	0,96	<0.0002	0,24	0,71	0,002	0,94	<0.0002	0,18	0,76	<0.0002
	F4-2	0,199	0,003	0,75	0,76	<0.0002	0,07	0,68	0,003	0,89	<0.0002	0,02	0,86	0,005
	F4-1	0,199	0,003	0,75	1,1	0,14	0,08	0,78	0,12	1,3	0,22	0,06	0,79	0,23
F5	F5-11	1,210	0,003	0,75	0,08	<0.001	<0.001	0,06	0,02	0,07	<0.001	<0.001	0,07	<0.001
	F5-10	1,210	0,003	0,75	0,45	<0.001	<0.001	0,10	0,34	0,44	<0.001	<0.001	0,10	0,34
	F5-9	1,210	0,003	0,75	1,2	<0.001	<0.001	1,1	0,06	1,3	<0.001	<0.001	1,3	0,06
	F5-8	1,210	0,003	0,75	12	4,2	5,1	3,0	0,03	19	7,1	8,7	3,6	<0.001
	F5-7	3,370	0,003	0,75	90	62	25	2,6	<0.006	68	43	22	3,0	<0.006
	F5-6	3,370	0,003	0,75	13	0,41	7,4	5,0	<0.003	20	0,38	11	8,9	0,23
	F5-5	3,370	0,003	0,75	12	0,04	3,5	8,0	<0.003	16	<0.003	4,7	11	0,07
	F5-4	3,370	0,003	0,75	13	2,2	4,8	5,6	0,07	19	0,80	1,6	17	0,31
	F5-3	0,199	0,003	0,75	1,2	0,003	<0.0002	1,2	0,004	1,4	<0.0002	0,007	1,4	0,003
	F5-2	0,199	0,003	0,75	0,65	0,002	0,02	0,63	0,003	1,3	<0.0002	0,06	1,3	<0.0002
	F5-1	0,199	0,003	0,75	1,1	<0.0002	<0.0002	1,1	0,004	1,5	<0.0002	0,03	1,5	0,003
F6	F6-11	1,210	0,003	0,75	0,10	<0.001	<0.001	0,09	0,02	0,16	<0.001	<0.001	0,13	0,02
	F6-10	1,210	0,003	0,75	0,12	<0.001	<0.001	0,05	0,06	0,05	<0.001	<0.001	0,02	0,02
	F6-9	1,210	0,003	0,75	2,07	<0.001	<0.001	1,3	0,80	0,17	<0.001	<0.001	0,05	0,12
	F6-8	1,210	0,003	0,75	16	0,03	0,85	14	1,1	12	<0.001	0,07	11	1,3
	F6-7	3,370	0,003	0,75	39	7,5	4,8	25	1,7	27	1,4	5,4	18	2,0
	F6-6	3,370	0,003	0,75	69	35	14	19	0,48	100	26	20	52	1,5
	F6-5	3,370	0,003	0,75	39	2,1	16	21	0,17	98	4,6	52	41	0,70
	F6-4	3,370	0,003	0,75	20,2	<0.003	<0.003	18	2,5	26	<0.003	<0.003	24	2,3
	F6-3	0,199	0,003	0,75	0,67	0,01	0,09	0,56	0,005	1,0	0,03	0,09	0,86	0,04
	F6-2	0,199	0,003	0,75	0,37	0,05	0,15	0,16	0,007	0,54	0,04	0,17	0,32	0,008
	F6-1	0,199	0,003	0,75	0,51	0,04	0,12	0,28	0,06	0,67	0,05	0,20	0,33	0,09

Boring	Filter	K (Areal vægtet) [m/d]	dh/dl (Konstant) [m/m]	Areal [m2]	Total 13-14/4-10 [g/år]	PCE 13-14/4-10 [g/år]	TCE 13-14/4-10 [g/år]	cis-DCE 13-14/4-10 [g/år]	VC 13-14/4-10 [g/år]	Total 5-8/7-10 [g/år]	PCE 5-8/7-10 [g/år]	TCE 5-8/7-10 [g/år]	cis-DCE 5-8/7-10 [g/år]	VC 5-8/7-10 [g/år]
F7	F7-11	1,210	0,003	0,875	0,28	0,02	<0.002	0,20	0,06	0,33	<0.002	<0.002	0,18	0,14
	F7-10	1,210	0,003	0,875	0,18	<0.002	<0.002	0,09	0,09	0,10	<0.002	<0.002	<0.002	0,10
	F7-9	1,210	0,003	0,875	1,08	<0.002	<0.002	0,18	0,90	1,2	<0.002	<0.002	0,14	1,1
	F7-8	1,210	0,003	0,875	21	<0.002	<0.002	16	5,0	24	<0.003	<0.003	20	4,7
	F7-7	3,370	0,003	0,875	56	0,04	<0.004	50	5,4	67	<0.007	<0.007	63	4,2
	F7-6	3,370	0,003	0,875	62	27	20	14	0,27	102	48	28	26	0,15
	F7-5	3,370	0,003	0,875	82	49	23	10	0,08	92	50	31	10	<0.007
	F7-4	3,370	0,003	0,875	21	0,10	2,8	18	0,42	19	0,24	5,8	12	0,81
	F7-3	3,370	0,003	0,875	16	0,09	0,39	16	0,17	16	<0.004	<0.004	16	0,31
	F7-2	0,199	0,003	0,875	0,15	0,11	0,02	0,02	<0.0002	0,28	0,19	0,06	0,02	<0.0002
	F7-1	0,199	0,003	0,875	0,9	0,21	0,23	0,45	0,008	1,3	0,38	0,43	0,45	0,05
F8	F8-11	5,789	0,003	1,25	0,51	<0.008	<0.008	0,51	<0.008	Ikke-ydende filter				
	F8-10	5,789	0,003	1,25	75	0,29	<0.008	53	21	34	<0.008	<0.008	24	9,4
	F8-9	5,789	0,003	1,25	133	<0.008	<0.008	116	17	52	<0.008	<0.008	45	6,6
	F8-8	5,789	0,003	1,25	36	<0.008	<0.008	32	4,3	12	<0.008	<0.008	7,5	4,7
	F8-7	40,608	0,003	1,25	45	<0.06	<0.06	11	33	38	<0.06	<0.06	16	22
	F8-6	40,608	0,003	1,25	10	<0.06	<0.06	7,3	2,9	11	<0.06	<0.06	8,4	2,9
	F8-5	40,608	0,003	1,25	17	<0.06	<0.06	15	1,3	19	<0.06	<0.06	18	1,7
	F8-4	40,608	0,003	1,25	19	<0.06	<0.06	18	0,67	16	<0.06	<0.06	16	<0.06
	F8-3	40,608	0,003	1,25	13	2,2	<0.06	11	<0.06	176	76	12	86	2,1
	F8-2	0,199	0,003	1,25	0,97	0,94	<0.0003	0,02	<0.0003	2,7	2,6	0,04	0,04	<0.0003
	F8-1	0,199	0,003	1,25	0,85	0,13	0,20	0,51	0,01	1,6	0,31	0,44	0,78	0,02
F9	F9-11	5,789	0,003	1,5	3,2	<0.01	<0.01	1,5	1,7	3,5	<0.01	<0.01	2,5	1,00
	F9-10	5,789	0,003	1,5	8,0	<0.01	<0.01	6,8	1,2	4,8	<0.01	<0.01	3,3	1,5
	F9-9	5,789	0,003	1,5	0,92	<0.01	<0.01	0,24	0,68	0,98	<0.01	<0.01	<0.01	0,98
	F9-8	5,789	0,003	1,5	0,70	<0.01	<0.01	0,44	0,27	0,93	<0.01	<0.01	0,52	0,41
	F9-7	40,608	0,003	1,5	3,9	<0.07	<0.07	2,7	1,2	4,1	<0.07	<0.07	4,1	<0.07
	F9-6	40,608	0,003	1,5	9,5	<0.07	<0.07	1,4	8,1	6,2	<0.07	<0.07	2,5	3,7
	F9-5	40,608	0,003	1,5	7,0	<0.07	<0.07	4,3	2,7	7,7	<0.07	<0.07	4,1	3,6
	F9-4	40,608	0,003	1,5	7,1	<0.07	<0.07	6,9	0,18	11	<0.07	<0.07	11	<0.07
	F9-3	40,608	0,003	1,5	442,3	436	2,5	3,9	<0.07	100	<0.07	<0.07	100	<0.07
	F9-2	0,199	0,003	1,5	0,41	0,41	<0.0004	0,008	<0.0004	1,1	<0.0004	<0.0004	1,1	<0.0004
	F9-1	0,199	0,003	1,5	0,70	0,59	0,03	0,08	<0.0004	4,5	<0.0004	<0.0004	4,5	<0.0004

Bilag 5

Pejldata

Før sølmmixing uge 50 2008 Efter sølmmixing uge 50 2008

Boring	Filter	Koordinat E	Koordinat N	Terræn kote	PP-kote	Terræn kote	PP-kote	Filter top	Filter bund	Filter top	Filter bund	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl	Vandspejl
		UTM32 Euref89	UTM32 Euref89	m DVR90	m DVR90	m DVR90	m DVR90	m u.t.	m u.t.	m DVR90	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90	m u.pp.	m DVR90
KB8	KB8-1	689101,51	6186004,73		5,94		5,94	4,00	5,00			1,37	4,57	2,21	3,73	2,22	3,72	1,90	4,04	1,93	4,01	2,00	3,94	1,74	4,20	2,37	3,57	2,13	3,81	1,63	4,31	1,69	4,25
	KB8-2	689101,51	6186004,73		5,94		5,94	2,00	3,00			1,36	4,58	2,20	3,74	2,21	3,73	1,89	4,05	1,92	4,02	1,98	3,96	1,74	4,20	2,36	3,58	2,11	3,83	1,62	4,32	1,66	4,28
KB55	KB55-1	689159,01	6186029,15	5,65	5,51	5,65	5,51	4,50	5,50			1,04	4,47	1,80	3,71	1,73	3,78	1,51	4,00			1,62	3,89	1,25	4,26	1,95	3,56	1,78	3,73	1,31	4,20	1,35	4,16
	KB55-2	689159,01	6186029,15	5,65	5,50	5,65	5,50	2,30	3,30			1,03	4,47	1,78	3,72	1,75	3,75	1,47	4,03			1,59	3,91	1,19	4,31	1,92	3,58	1,69	3,81	1,23	4,27	1,29	4,21
KB70	KB70-1	689161,70	6186030,39	5,74	5,56	5,74	5,56	4,00	5,50			1,09	4,47	1,86	3,70	1,81	3,75	1,55	4,01	1,60	3,96	u. køreplade	u. køreplade	1,30	4,26	2,00	3,56	1,78	3,78	1,35	4,21	1,39	4,17
	KB70-2	689161,70	6186030,39	5,74	5,50	5,74	5,50	2,00	3,00			1,05	4,45	1,69	3,81	1,75	3,75	1,47	4,03	1,52	3,98	u. køreplade	u. køreplade	1,21	4,29	1,83	3,67	1,69	3,81	1,26	4,24	1,29	4,21
KB93	KB93-1	689156,76	6186000,85	5,49	5,34	5,49	5,34	5,00	6,50	0,49	-1,01	0,84	4,50	1,62	3,72	1,61	3,73	1,35	3,99	1,36	3,98	1,47	3,87	1,08	4,26	1,77	3,57	1,48	3,86	1,06	4,28	1,11	4,24
	KB93-2	689156,76	6186000,85	5,49	5,33	5,49	5,33	3,00	4,00	2,49	1,49	0,85	4,48	1,62	3,71	1,60	3,73	1,36	3,97	1,37	3,96	1,48	3,85	1,08	4,25	1,77	3,56	1,48	3,85	1,07	4,26	1,11	4,22
KB95	KB95-1	689150,29	6186009,99	5,60	5,49	5,60	5,49	6,20	7,50	-0,60	-1,90	0,99	4,50	1,77	3,72	u.grene		1,49	4,00	1,50	3,99	1,62	3,87	1,22	4,27		5,49	1,63	3,86	1,19	4,30	1,24	4,25
	KB95-2	689150,29	6186009,99	5,60	5,49	5,60	5,49	3,40	4,40	2,20	1,20	0,95	4,54	1,77	3,72	u.grene		1,52	3,97	1,50	3,99	1,61	3,88	1,20	4,29		5,49	1,62	3,87	1,19	4,30	1,25	4,24
KB96	KB96-1	689149,85	6186015,06	5,63	5,45	5,63	5,45	5,80	7,00			0,85	4,60	1,71	3,74	1,71	3,74	1,43	4,02	1,45	4,00	1,56	3,89	1,17	4,28	1,85	3,60	1,6	3,85	1,15	4,30	1,2	4,25
	KB96-2	689149,85	6186015,06	5,63	5,43	5,63	5,43	3,80	4,80			0,82	4,61	1,69	3,74	1,71	3,72	1,42	4,01	1,43	4,00	1,54	3,89	1,14	4,29	1,83	3,60	1,57	3,86	1,13	4,30	1,17	4,26
KB97	KB97-1	689151,95	6186021,69	5,61	5,44	5,61	5,44	4,50	6,00	1,11	-0,40	0,96	4,48	1,76	3,68	1,81	3,63	1,48	3,96	1,52	3,92	1,58	3,86	1,25	4,19	1,9	3,54	1,7	3,74	1,3	4,14	1,29	4,15
	KB97-2	689151,95	6186021,69	5,61	5,42	5,61	5,42	1,40	2,40	4,21	3,21	0,83	4,59	1,67	3,75	1,78	3,64	1,39	4,03	1,43	3,99	1,51	3,91	1,11	4,31	1,84	3,58	1,58	3,84	1,13	4,29	1,19	4,23
KB101	KB101-1	689165,61	6186016,44	5,47	5,32	5,47	5,32	3,50	5,00	1,97	0,47	0,86	4,46	1,61	3,71	1,61	3,71	1,36	3,96	1,37	3,95	1,49	3,83	1,05	4,27	1,76	3,56	1,48	3,84	1,06	4,26	1,11	4,21
	KB101-2	689165,61	6186016,44	5,47	5,27	5,47	5,27	1,10	2,10	4,37	3,37	0,82	4,45	1,55	3,72	1,53	3,74	1,29	3,98	1,31	3,96	1,42	3,85	0,97	4,30	1,7	3,57	1,44	3,83	1,01	4,26	1,06	4,21
KB141	KB141-1	6186005,05	689158,86	5,21	4,74	5,198	5,04	4,80	6,80	0,41	-1,59				1,00	3,74	1,06	3,98	1,07	3,97	1,20	3,84	0,79	4,25	1,48	3,56	1,2	3,84	0,77	4,27	0,81	4,23	
	KB141-2	6186005,05	689158,86	5,21	5,04	5,198	5,03	2,00	3,00	3,21	2,21				1,31	3,73	1,05	3,98	1,07	3,96	1,19	3,84	0,78	4,25	1,47	3,56	1,18	3,85	0,76	4,27	0,81	4,22	
KB142	KB142-1	689160,58	6186012,79	5,26	4,78	5,258	5,13	4,50	6,50	0,76	-1,24				1,05	3,73	1,15	3,98	1,17	3,96	1,29	3,84	0,87	4,26	1,57	3,56	1,29	3,84	0,86	4,27	0,92	4,21	
	KB142-2	689160,58	6186012,79	5,26	4,96	5,258	5,12	2,00	3,00	3,26	2,26				1,24	3,72	1,17	3,95	1,16	3,96	1,29	3,83	0,83	4,29	1,55	3,57	1,27	3,85	0,83	4,29	0,9	4,22	
KB143	KB143-1	689162,37	6186020,69	5,48	5,37	5,455	5,35	4,00	5,50	1,48	-0,02				1,73	3,64	1,47	3,88	1,48	3,87	1,54	3,81	1,20	4,15	1,81	3,54	1,67	3,68	1,29	4,06	1,33	4,02	
	KB143-2	689162,37	6186020,69	5,48	5,24	5,455	5,33	2,00	3,00	3,48	2,48				1,58	3,66	1,42	3,91	1,36	3,97	1,44	3,89	1,03	4,30	1,75	3,58	1,52	3,81	1,07	4,26	1,12	4,21	
KB144	KB144-1	689162,97	6186016,04	5,38	5,20	5,342	5,19	4,00	5,50	1,38	-0,12				1,48	3,72	1,24	3,95	1,23	3,96	1,35	3,84	0,93	4,26	1,63	3,56	1,35	3,84	0,93	4,26	0,97	4,22	
	KB144-2	689162,97	6186016,04	5,38	5,15	5,342	5,19	2,00	3,00	3,38	2,38				1,40	3,75	1,21	3,98	1,22	3,97	1,33	3,86	0,89	4,30	1,62	3,57	1,35	3,84	0,92	4,27	0,98	4,21	
KB145	KB145-1	689162,59	6186014,91			5,309	5,16	4,00	5,50	1,31	-0,19						1,14	4,02	1,17	3,99	1,26	3,90	0,85	4,31	1,58	3,58	1,34	3,82	0,88	4,28	0,93	4,23	
	KB145-2	689162,59	6186014,91			5,309	5,16	2,50	1,00	2,81	4,31						1,14	4,02	1,18	3,98	1,26	3,90	0,85	4,31	1,58	3,58	1,33	3,83	0,88	4,28	0,93	4,23	
KB107	KB107-1	689153,30	6186009,07	5,38	5,20	5,32	5,19	6,00	7,50	-0,62	-2,12	0,71	4,49	1,48	3,72			1,22	3,97	1,23	3,96	1,34	3,85	0,94	4,25	1,63	3,56	1,35	3,84	0,91	4,28	0,98	4,21
	KB107-2	689153,30	6186009,07	5,38	5,19	5,32	5,18	2,20	3,20	3,18	2,18	0,60	4,59	1,44	3,75			1,22	3,96	1,21	3,97	1,33	3,85	0,86	4,32	1,65	3,53	1,33	3,85	0,89	4,29	0,96	4,22
DB4	DB4-1	689195,60	6186207,90	5,38	5,24	5,28	5,21	12,50	15,50	-7,12	-10,12						1,93	3,28	1,90	3,31	1,89	3,32	1,92	3,29	2,19	3,02	2,1	3,11	1,91	3,30	1,95	3,26	
	DB4-2	689195,60	6186207,90	5,38	5,27	5,28	5,24	2,50	4,50	2,88	0,88						1,19	4,05	1,17	4,07	1,25	3,99	0,70	4,54	2,7	2,54	1,18	4,06	0,88	4,36	0,94	4,30	
KB17	KB17-1	689161,71	6186009,18		5,11	5,21	5,11	5,90	6,90	-5,90	-6,90	0,64	4,47	1,41	3,70			1,15	3,96	1,14	3,97	1,27	3,84	0,85	4,26	1,52	3,59	1,26	3,85	0,84	4,27	0,88	4,23
	KB17-2	689161,71	6186009,18		5,10	5,21	5,09	2,00	3,50	-2,00	-3,50	0,69	4,41	1,41	3,69			1,19	3,90	1,16	3,93	1,31	3,78	0,78	4,31	1,5	3,59	1,19	3,90	0,79	4,30	0,88	4,21
KB16	KB16-1	689170,97	6185996,80		4,63		4,63	3,50	4,50	-3,50	-4,50			3,78	0,85			0,67	3,96	0,67	3,96	0,82	3,81	0,80	3,83	1,08	3,55	0,78	3,85	0,36	4,27	0,43	4,20
	KB16-2	689170,97	6185996,80		4,78		4,78	1,40	2,40	-1,40	-2,40			3,48	1,30			0,82	3,96	0,82	3,96	0,95	3,83	0,53	4,25	1,22	3,56	0,93	3,85	0,52	4,26	0,58	4,20

																				Vandspejl 15/4-09 m u.pp.	Vandspejl 15/4-09 m DVR90	Vandspejl 15/6-09 m u.pp.	Vandspejl 15/6-09 m DVR90	Vandspejl 21/9-09 m u.pp.	Vandspejl 21/9-09 m DVR90	Vandspejl 10/12-09 m u.pp.	Vandspejl 10/12-09 m DVR90	Vandspejl 14/4-10 m u.pp.	Vandspejl 14/4-10 m DVR90	Vandspejl 5/7-10 m u.pp.	Vandspejl 5/7-10 m DVR90	
F1						5,44	5,14														0,96	4,18	1,46	3,68	1,72	3,42	1,71	3,43	1,65	3,49	1,47	3,67
F2						5,42	5,16														0,95	4,21	1,32	3,84	1,79	3,37	1,62	3,54	1,46	3,70	1,34	3,82
F3						5,44	5,12														0,68	4,44	0,9	4,22	1,46	3,66	1,34	3,78	1,27	3,85	1,01	4,11
F4						5,43	5,22														0,86	4,36	0,94	4,28	1,58	3,64	5,53	-0,32	1,17	4,05	0,95	4,27
F5						5,40	5,27														1,32	3,95	0,91	4,36	1,59	3,68	1,32	3,95	0,98	4,29	0,94	4,33
F6						5,40	5,21														1,24	3,97	0,81	4,40	1,5	3,71	1,25	3,96	0,93	4,28	0,81	4,40
F7						5,35	5,30														1,35	3,95	0,91	4,39	1,59	3,71	5,15	0,15	0,94	4,36	0,93	4,37
F8						5,30	5,08														1,2	3,88	0,77	4,31	1,46	3,62	5,86	-0,78	0,93	4,15	0,8	4,28
F9						5,23	5,04														1,19	3,85	0,78	4,26	1,47	3,57	1,17	3,87	0,92	4,12	0,79	4,25

Bilag 6

Feltnålinger

Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne µS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	april 2009	16-04-09	1302	7,1	-81,6	10,2	6,9
KB96-1	5,8-7,0	april 2009	16-04-09	975	9,4	-84,0	6,7	5,4
KB96-2	3,8-4,8	april 2009	16-04-09	933	8,5	-128,2	6,7	5,4
KB107-1	6-7,5	april 2009	16-04-09	875	9,6	-193,9	6,8	5,0
KB107-2	2,2-3,2	april 2009	16-04-09	1327	8,2	-89,8	6,8	6,0
KB141-1	4,8-6,8	april 2009	16-04-09	1285	9,1	-113,7	7,0	5,0
KB141-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	823	7,6	-129,1	7,0	5,3
KB142-1	4,5-6,5	april 2009	16-04-09	944	8,4	-108,1	6,8	5,2
KB142-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	1176	7,5	-65,8	6,7	5,5
KB143-1	4,0-5,5	april 2009	16-04-09	1132	8,5	-47,9	7,3	6,4
KB143-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	984	7,2	-32,1	6,9	5,7
KB144-1	4,0-5,5	april 2009	16-04-09	922	8,3	-43,8	6,7	5,4
KB144-2	2,0-3,0	april 2009	16-04-09	742	7,0	-19,1	6,8	5,5
KB145-1	4,0-5,5	april 2009	16-04-09	1207	7,7	12,2	6,8	5,6
KB145-2	1,0-2,5	april 2009	16-04-09	806	7,0	8,5	6,8	6,0

Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne µS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	juni 2009	18-06-09	585	10,4	28,0	8,8	1,9
KB96-1	5,8-7,0	juni 2009	18-06-09	1028	9,1	-17,0	6,7	0,4
KB96-2	3,8-4,8	juni 2009	18-06-09	1085	8,8	-5,3	6,6	0,5
KB107-1	6-7,5	juni 2009	18-06-09	894	9,3	-20,0	6,7	0,4
KB107-2	2,2-3,2	juni 2009	18-06-09	1407	9,3	8,0	6,6	1,4
KB141-1	4,8-6,8	juni 2009	18-06-09	1138	9,0	-158,9	6,9	0,0
KB141-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	983	9,2	-176,3	6,9	0,0
KB142-1	4,5-6,5	juni 2009	18-06-09	984	9,1	-52,1	6,7	0,0
KB142-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	1175	10,7	-39,0	6,7	0,1
KB143-1	4,0-5,5	juni 2009	18-06-09	1366	9,7	-83,8	7,0	1,2
KB143-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	1288	10,8	-76,0	6,9	0,0
KB144-1	4,0-5,5	juni 2009	18-06-09	990	9,2	-32,2	6,8	0,0
KB144-2	2,0-3,0	juni 2009	18-06-09	878	10,5	-41,1	6,7	0,0
KB145-1	4,0-5,5	juni 2009	18-06-09	1044	9,5	2,0	6,7	1,1
KB145-2	1,0-2,5	juni 2009	18-06-09	531	10,9	45,0	7,0	2,7

Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne µS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	sept. 2009	22-09-09	926	13,0	-290,0	10,6	4,3
KB96-1	5,8-7,0	sept. 2009	22-09-09	990	10,0	-18,0	7,2	0,1
KB96-2	3,8-4,8	sept. 2009	22-09-09	917	10,7	-176,0	7,1	0,1
KB107-1	6-7,5	sept. 2009	22-09-09	925	10,0	-187,0	7,1	0,0
KB107-2	2,2-3,2	sept. 2009	22-09-09	1398	12,5	-128,0	6,9	2,5
KB141-1	4,8-6,8	sept. 2009	22-09-09	1233	10,5	-201,0	7,1	0,2
KB141-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	938	12,3	-26,0	7,1	0,0
KB142-1	4,5-6,5	sept. 2009	22-09-09	991	10,9	-133,0	6,9	0,2
KB142-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	1340	12,9	-88,6	6,8	1,1
KB143-1	4,0-5,5	sept. 2009	22-09-09	1129	12,1	-112,0	7,2	3,2
KB143-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	1071	14,0	-140,0	6,9	0,9
KB144-1	4,0-5,5	sept. 2009	22-09-09	998	11,8	-26,9	6,9	0,1
KB144-2	2,0-3,0	sept. 2009	22-09-09	1039	13,7	-1,8	6,8	1,4
KB145-1	4,0-5,5	sept. 2009	22-09-09	961	12,4	-62,5	7,8	0,6
KB145-2	1,0-2,5	sept. 2009	22-09-09	606	13,6	-25,5	7,7	1,1

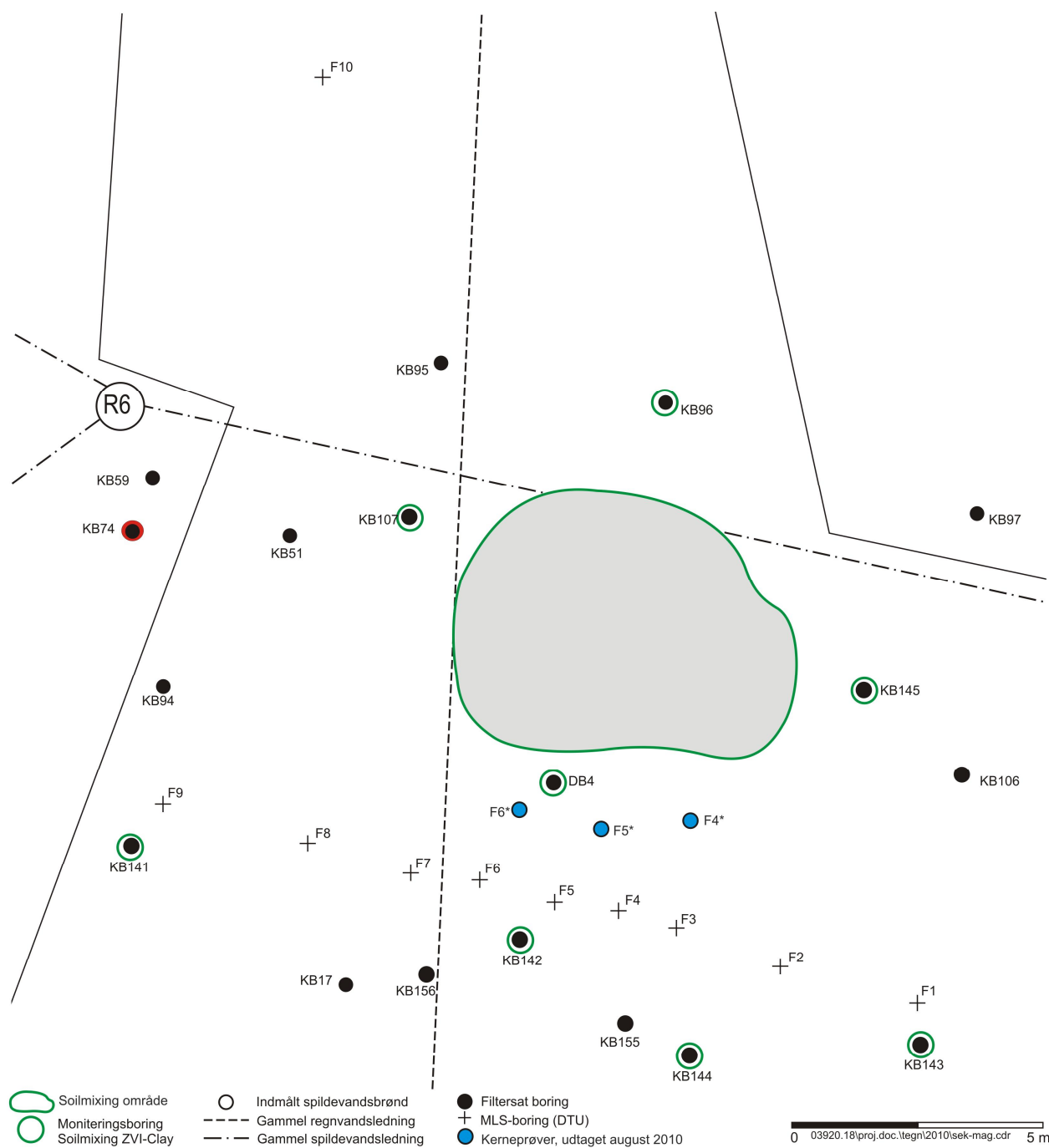
Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne µS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	december 2009	10-12-09	848	9,1	-159,0	8,1	5,6
KB96-1	5,8-7,0	december 2009	10-12-09	920	10,1	-119,0	6,9	3,5
KB96-2	3,8-4,8	december 2009	10-12-09	1487	10,3	-126,0	6,8	3,9
KB107-1	6-7,5	december 2009	10-12-09	917	10,0	-103,0	6,8	3,6
KB107-2	2,2-3,2	december 2009	10-12-09	1452	9,8	-74,0	6,7	4,4
KB141-1	4,8-6,8	december 2009	10-12-09	3120	10,6	15,0	6,3	0,5
KB141-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1130	9,8	-115,0	6,9	1,0
KB142-1	4,5-6,5	december 2009	10-12-09	1005	10,4	21,0	6,7	4,0
KB142-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1494	9,6	26,0	6,7	5,1
KB143-1	4,0-5,5	december 2009	10-12-09	1428	10,6	-66,0	7,0	4,0
KB143-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1100	9,7	-66,0	7,2	3,4
KB144-1	4,0-5,5	december 2009	10-12-09	1032	10,7	-21,0	6,7	3,4
KB144-2	2,0-3,0	december 2009	10-12-09	1017	9,7	-17,0	6,8	3,9
KB145-1	4,0-5,5	december 2009	10-12-09	962	9,9	-118,0	7,0	3,9
KB145-2	1,0-2,5	december 2009	10-12-09	736	9,0	-112,0	7,0	5,7

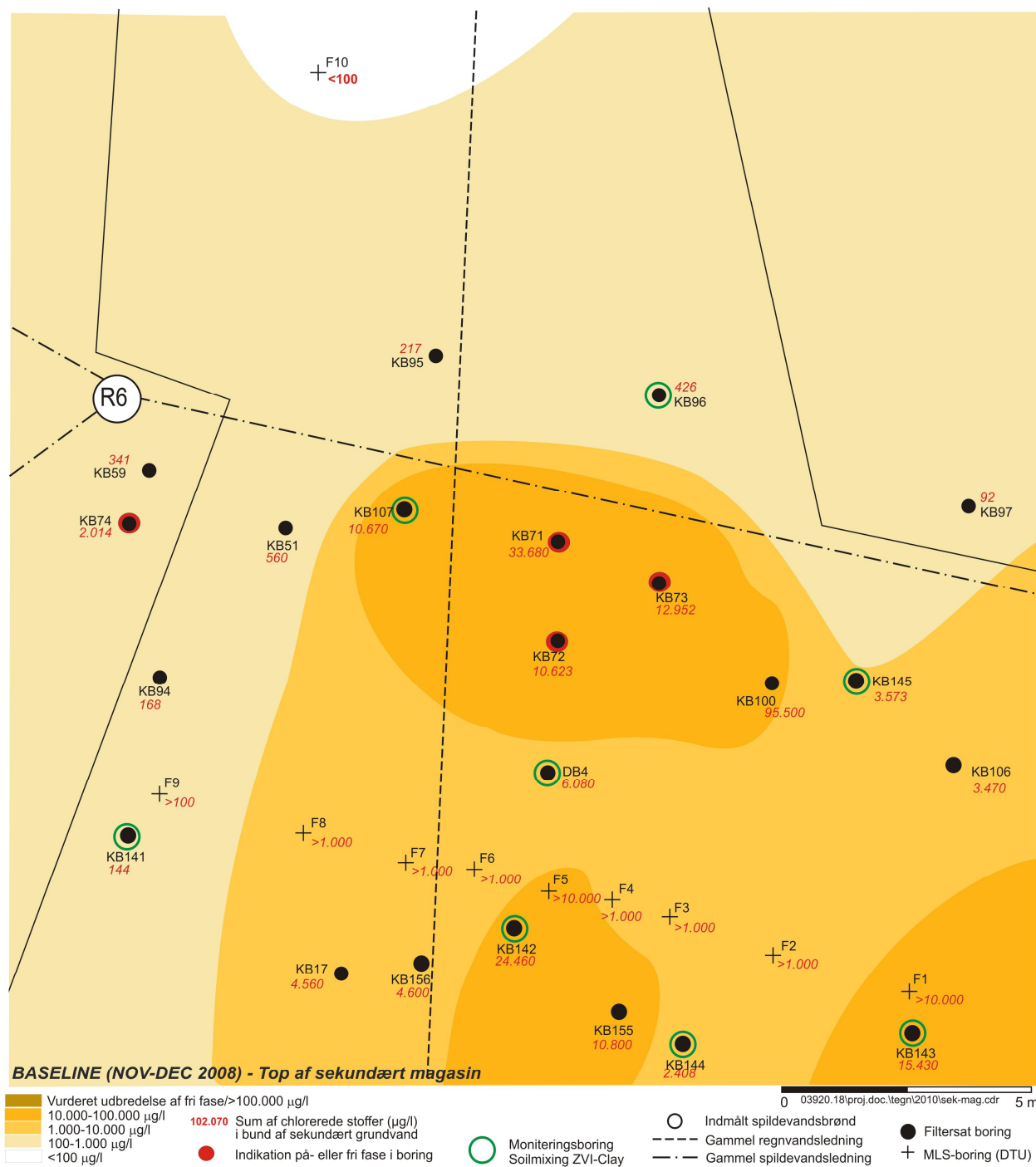
Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne µS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	april 2010	14-04-10	82,7	6,1	-209,0	8,6	1,4
KB96-1	5,8-7,0	april 2010	14-04-10	99,8	8,8	-45,0	6,8	1,3
KB96-2	3,8-4,8	april 2010	14-04-10	155,8	7,6	-70,0	6,9	1,3
KB107-1	6-7,5	april 2010	14-04-10	2370	9,1	-107,0	6,0	1,5
KB107-2	2,2-3,2	april 2010	14-04-10	148	6,8	-116,0	6,7	1,6
KB141-1	4,8-6,8	april 2010	14-04-10	8820	8,6	-11,0	6,8	0,2
KB141-2	2,0-3,0	april 2010	14-04-10	982	6,6	-125,0	7,0	0,2
KB142-1	4,5-6,5	april 2010	14-04-10	592	8,2	-149,0	6,3	1,3
KB142-2	2,0-3,0	april 2010	14-04-10	125	5,9	-130,0	6,7	1,5
KB143-1	4,0-5,5	april 2010	14-04-10	1191	7,2	-102,0	7,0	0,3
KB143-2	2,0-3,0	april 2010	14-04-10	1158	5,9	-49,0	6,6	0,3
KB144-1	4,0-5,5	april 2010	14-04-10	1002	7,4	-32,0	6,9	0,4
KB144-2	2,0-3,0	april 2010	14-04-10	1043	6,0	-82,0	6,8	0,2
KB145-1	4,0-5,5	april 2010	14-04-10	912	7,1	-84,3	6,9	0,6
KB145-2	1,0-2,5	april 2010	14-04-10	839	5,8	-68,0	7,1	1,5

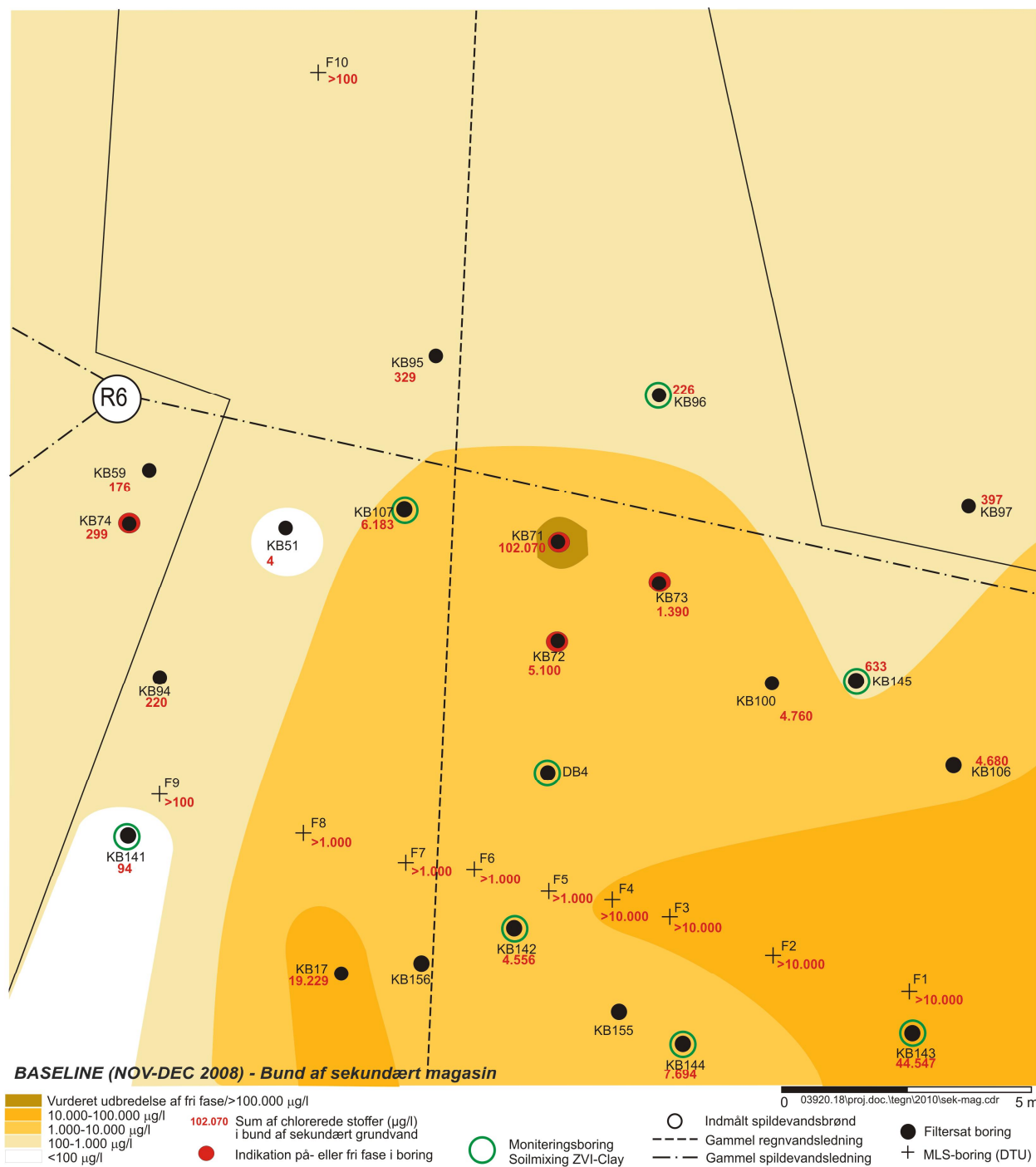
Filter	Dybde, m.u.t.	Prøve udtaget	Dato	Ledningsevne µS/cm	Temperatur C	redox mV	pH	Ilt mg/l
DB4-2	2,0-4,0	juli 2010	05-07-10	674	11,0	-60	9,3	7,9
KB96-1	5,8-7,0	juli 2010	05-07-10	1043	8,8	-99	6,9	0,0
KB96-2	3,8-4,8	juli 2010	05-07-10	1171	8,5	-133	6,8	0,0
KB107-1	6-7,5	juli 2010	05-07-10	20200	9,0	-214	5,8	0,1
KB107-2	2,2-3,2	juli 2010	05-07-10	1687	9,1	-130	6,6	4,9
KB141-1	4,8-6,8	juli 2010	05-07-10	4850	9,0	-121	6,6	0,6
KB141-2	2,0-3,0	juli 2010	05-07-10	388	9,5	-160	7,2	0,7
KB142-1	4,5-6,5	juli 2010	05-07-10	6550	8,8	-208	6,2	0,7
KB142-2	2,0-3,0	juli 2010	05-07-10	1014	10,0	-146	6,7	1,2
KB143-1	4,0-5,5	juli 2010	05-07-10	1181	9,4	-163	7,1	0,0
KB143-2	2,0-3,0	juli 2010	05-07-10	1120	11,1	-56	6,5	0,0
KB144-1	4,0-5,5	juli 2010	05-07-10	993	9,0	-12	6,8	0,0
KB144-2	2,0-3,0	juli 2010	05-07-10	1033	11,2	18	6,7	0,0
KB145-1	4,0-5,5	juli 2010	05-07-10	675	9,2	-19	6,7	0,0
KB145-2	1,0-2,5	juli 2010	05-07-10	271	11,1	-104	7,3	0,0

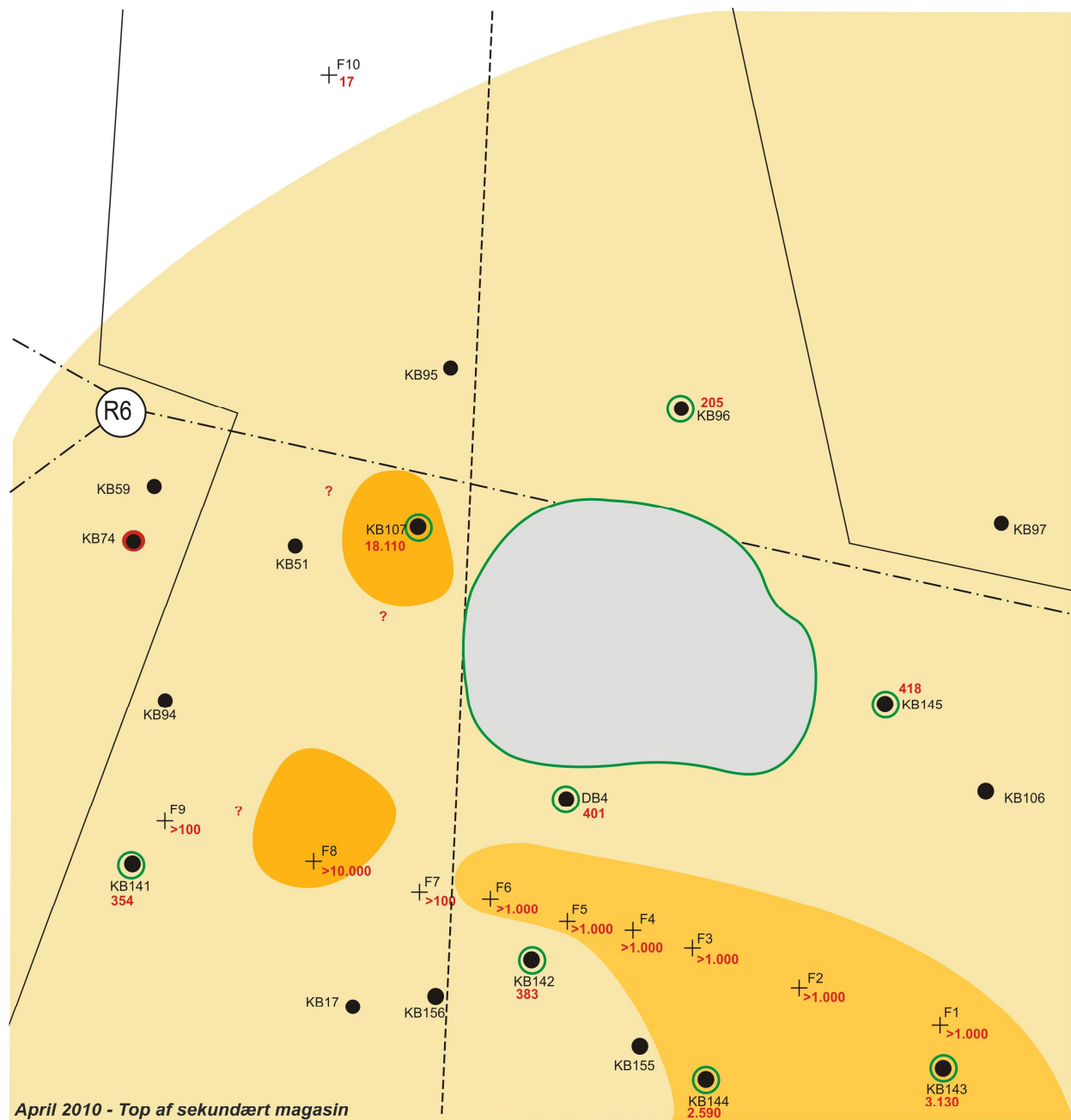
Bilag 7

**Forureningsudbredelse i top og
bund af sekundært magasin ved
baseline monitoring, april 2010
og juli 2010**

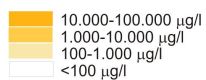








April 2010 - Top af sekundært magasin



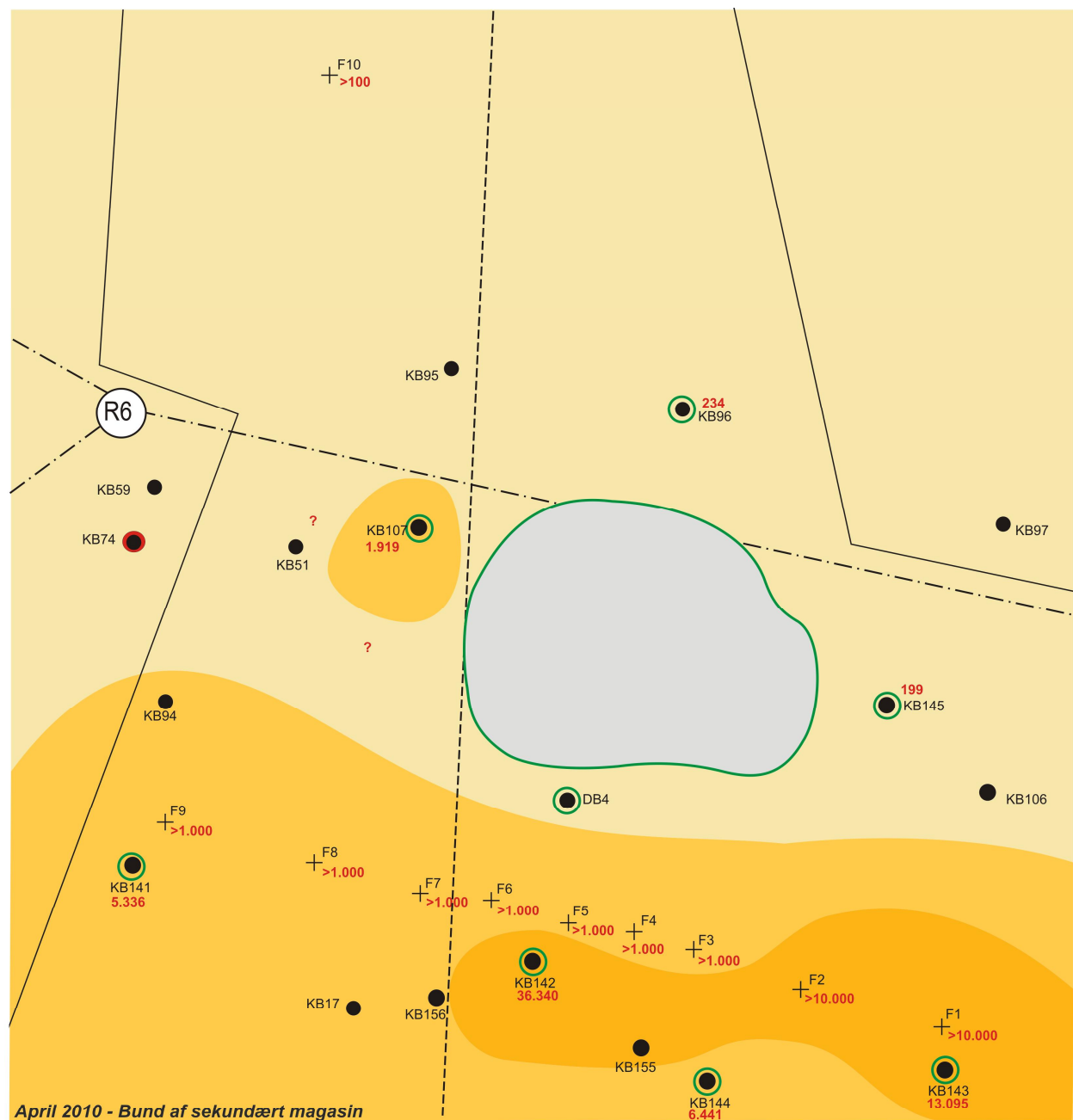
102.070 Sum af chlorerede stoffer (µg/l) i bund af sekundært grundvand
 Indikation på- eller fri fase i boring

Soilmixing område
 Monitoringsboring
 Soilmixing ZVI-Clay

Indmålt spildevandsbrønd
 Gammel regnvandsledning
 Gammel spildevandsledning

Filtersat boring
 + MLS-boring (DTU)

0 03920.18\proj.doc\tegn\2010\sek-mag.cdr 5 m



April 2010 - Bund af sekundært magasin

10.000-100.000 µg/l
1.000-10.000 µg/l
100-1.000 µg/l
<100 µg/l

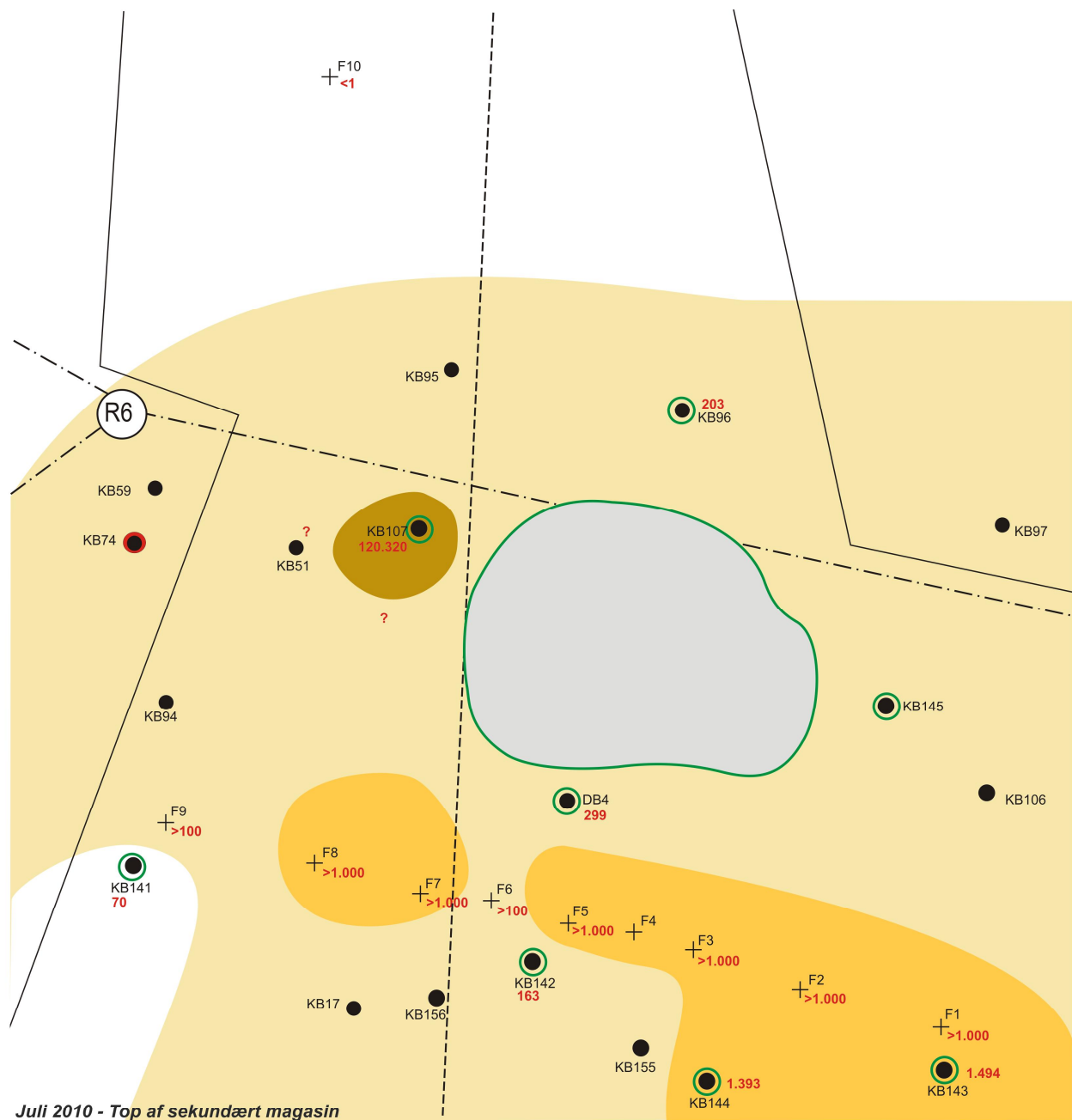
102.070 Sum af chlorerede stoffer (µg/l)
i bund af sekundært grundvand
Indikation på- eller fri fase i boring

Soilmixing område
Moniteringsboring
Soilmixing ZVI-Clay

Indmålt spildevandsbrønd
Gammel regnvandsledning
Gammel spildevandsledning

Filtersat boring
+ MLS-boring (DTU)

0 03920.18\proj.doc\tegn\2010\sek-mag.cdr 5 m



Vurderet udbredelse af fri fase/>100.000 µg/l
 10.000-100.000 µg/l
 1.000-10.000 µg/l
 100-1.000 µg/l
 <100 µg/l

102.070 Sum af chlorerede stoffer (µg/l)
 i bund af sekundært grundvand
 Indikation på- eller fri fase i boring

Soilmixing område
 Monitoringsboring
 Soilmixing ZVI-Clay

Indmålt spildevandsbrønd
 Gammel regnvandsledning
 Gammel spildevandsledning

Filtersat boring
 + MLS-boring (DTU)

0 03920.18\proj.doc\tegn\2010\sek-mag.cdr 5 m

